

INRA
Unité centrale de documentation
Route de Saint-Cyr
78026 Versailles cedex

Actualités

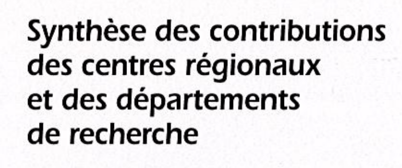
Le document publié ici constitue l'annexe n°4 du projet de contribution de l'INRA à la consultation nationale. Les notes sont d'INRA mensuel.

Consultation nationale sur les grands objectifs de la recherche française

Une synthèse a été réalisée par le groupe d'animation de la Consultation Nationale à partir des contributions des Centres et des Départements de recherche de l'INRA. Si la grande majorité d'entre eux ont répondu dans les brefs délais impartis - et souvent de façon très détaillée et très argumentée -, il en va autrement en ce qui concerne la participation à la base. En particulier, au niveau des Centres, la participation aux débats des instances consultatives (conseils scientifiques et conseils de gestion) a été très inégale, généralement assez faible. Plusieurs explications ont été explicitement formulées : la répétition de ce type de consultation, son caractère précipité, l'ignorance des enjeux réels. D'une façon générale le "personnel de soutien à la recherche" s'est senti peu concerné et les représentants du personnel ont assez systématiquement refusé d'y participer : parmi les principaux arguments avancés domine l'idée, très clairement exprimée par les représentants de la CGT, que le vrai débat n'est pas là, mais dans la préparation des textes sur la future contractualisation [1] des établissements de recherche, menée parallèlement et discrètement par le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche (MESR). Même ceux qui ont participé activement aux débats n'étaient pas exempts de certaines inquiétudes : crainte que cette consultation ne cache des options déjà prises et surtout crainte que ce ne soit un prétexte de renforcer l'enseignement supérieur au détriment de la recherche.

En dépit de toutes ces contingences, les réflexions collectives ont fourni un matériau riche et abondant qu'il est difficile de résumer en quelques pages. On observe beaucoup de convergences dans les opinions émises et également un certain nombre d'avis divergents. Il est intéressant de noter une différence d'attitude notable entre Centres et Départements sur l'appréciation du rapport d'orientation soumis à discussion : les premiers sont généralement très critiques sur le fond et la forme du document, alors que les seconds ont une appréciation généralement plus favorable ; dans les Centres, on apprécie modérément (et souvent négativement) la nouvelle typologie proposée pour la recherche alors que les Départements s'en satisfont.

On peut noter des idées ou des thèmes fortement consensuels : l'importance accordée aux sciences sociales et humaines, aux sciences du complexe, la certitude du rôle majeur que doit jouer l'INRA dans le domaine des sciences de la vie...



Synthèse des contributions des centres régionaux et des départements de recherche

La synthèse des contributions est présentée dans les lignes suivantes autant que faire se peut en suivant le plan du rapport de la Consultation Nationale [2].

La recherche fondamentale : conforter les atouts de la France

- *Développer une politique des compétences*

Constat est fait que l'INRA dispose de nombreux atouts dans la problématique proposée par le rapport d'orientation. Ce sont ces points forts qu'il importe de conforter et de développer.

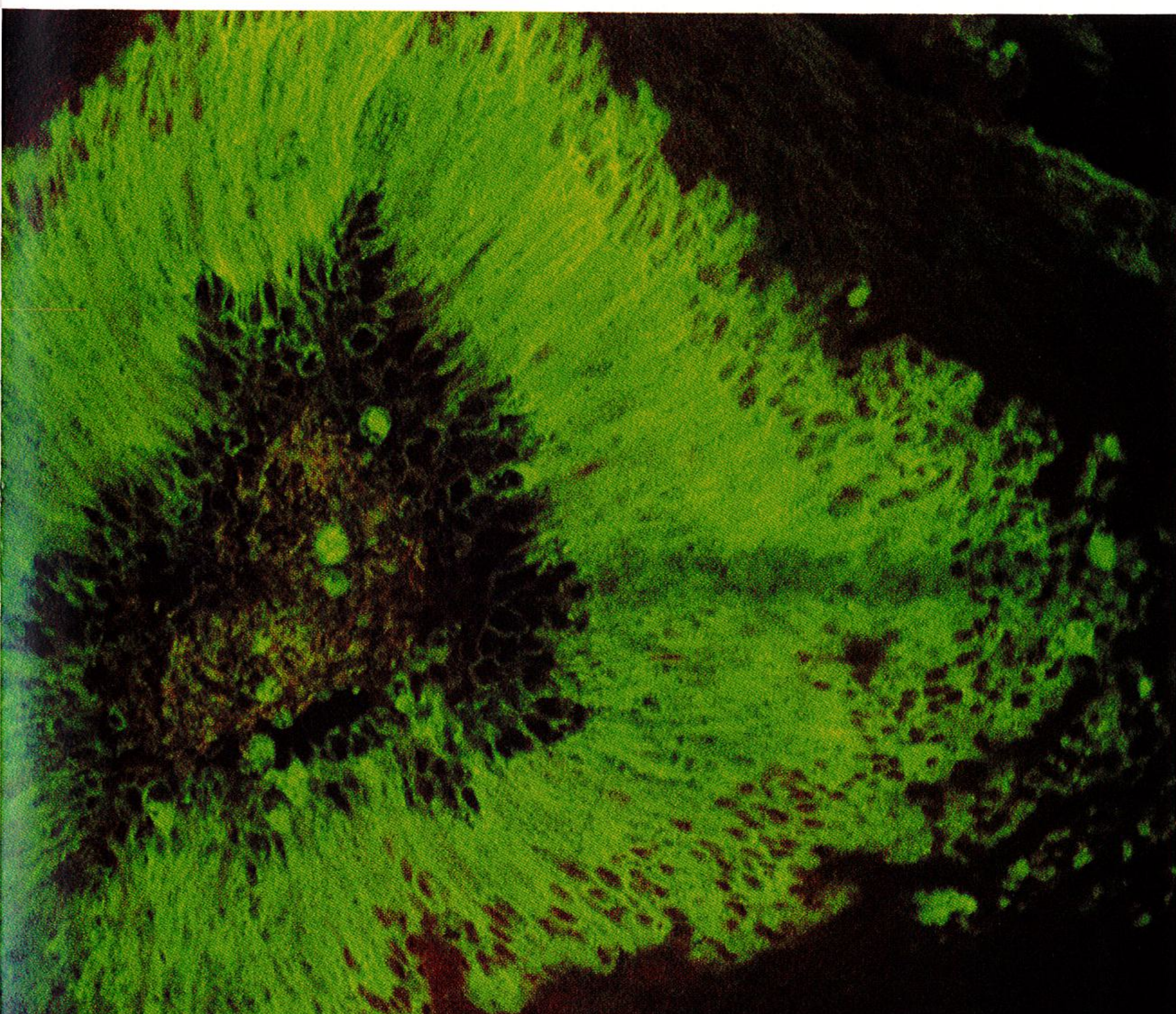
En matière de recherche fondamentale, en particulier sur les sciences de la vie, l'organisme intervient sur les créneaux porteurs que sont par exemple l'alimentation et l'environnement. Il dispose d'équipes reconnues, d'un matériel biologique bien spécifique, de nombreuses implantations lui permettant une observation et une écoute privilégiées. Il a vocation de jouer un rôle de pilote en de nombreux domaines. L'accent mis dans le rapport sur les sciences sociales et humaines est particulièrement apprécié dans la mesure où il correspond effectivement à une orientation forte de l'Institut.

Par ailleurs, la nature même des champs et des objets sur lesquels les chercheurs de l'INRA travaillent (par exemple l'agronomie, la zootechnie, les écosystèmes) fait qu'il leur est tout à fait indispensable d'avoir une approche en termes de

[1] La contractualisation fera l'objet d'un texte de la direction générale dans un prochain "INRA mensuel" exposant les grandes orientations pluriannuelles proposées par l'INRA aux ministères de tutelle.

[2] cf. INRA mensuel n° 74, pages 2-3. Nous publierons dans le n° 75 la contribution de l'INRA après discussion au Conseil d'administration du 29 mars et telle qu'elle sera adressée au ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. Ce texte sera repris intégralement avec ses annexes dans la collection "Textes de référence" de l'INRA.





Immunofluorescence d'un surpesé secrété par l'épididyme chez le porc.
Photo : F. Dacheux.

phénomènes complexes : il existe de fait de grandes compétences en ce domaine à l'Institut. La recherche fondamentale sur ces phénomènes doit passer d'une approche empirique à une approche explicative et prédictive.

Par contre une certaine divergence de points de vue se manifeste à propos des sciences de l'ingénierie, faute d'une vision commune et cohérente des contours de ce concept. Toutefois on observe une attitude générale plutôt favorable à leur reconnaissance, ainsi d'ailleurs qu'à une clarification de la place et des missions des ingénieurs.

Il faut mobiliser des moyens, financiers et humains, pour développer et infléchir favorablement cette politique de compétences : la baisse relative des soutiens de base conduit à faire appel à des sources de financement incitatifs, ce qui peut avoir des conséquences négatives s'agissant de recherche fondamentale.

• *Décloisonner et coordonner les champs d'action des organismes*

Le problème de la concurrence entre organismes est un faux problème : dès lors que les missions de ceux-ci sont bien définies, ce qu'il importe surtout c'est de développer les complémentarités existantes. Les synergies doivent être systématiquement recherchées et les moyens mis en commun au service de projets ambitieux. La nécessité de "décloisonner" les recherches, de favoriser les échanges à échelle humaine, est maintes fois affirmée.

Une solution à ces problèmes est le recours à des structures de concertation ou à des structures communes de recherche (équipes mixtes, GIS, ...). Mais la prudence s'impose : éviter la constitution de dispositifs trop lourds, ingérables, et de préférence mieux utiliser ce qui existe déjà. La notion de réseaux est tout à fait pertinente et les moyens incitatifs sont d'indispensables instruments.

Une autre solution importante est la mobilité des chercheurs : partout et toujours prônée, elle est difficile à réaliser. Il faut trouver des solutions pour la développer. En tenir compte dans les critères d'évaluation des chercheurs est l'un des moyens fréquemment préconisé. On notera, à propos d'évaluation, une très forte demande tendant à en réviser les modalités, en particulier dans le sens d'une approche multicritère : ajouter au critère d'excellence (que d'aucuns ont quelque difficulté à définir), des critères tels que la mobilité, le choix de sujets à risque, l'effort de communication, de transfert, les brevets...

Une autre forme de mobilité, la mobilité thématique, serait favorisée par le développement d'une réflexion prospective au sein des établissements publics de recherche.

Science et société : renouveler le dialogue

• *Renforcer la qualité de l'écoute*
Notons entre parenthèses que bon nombre de chercheurs ont des doutes à ce propos alors que disparaît le Centre d'Études et de Recherches sur les revenus et coûts[3] : le chercheur, notamment en sciences sociales, devrait être protégé contre ce type de risque qui n'est lié en rien à la qualité du travail accompli.
Si la recherche ne peut pas ignorer le contexte de la société dans laquelle elle se trouve insérée, il est évident qu'elle ne saurait servir de substitut aux responsabilités du politique. À son niveau deux problèmes se posent : être à l'écoute de la demande sociale ce qui suppose de s'en donner les moyens, notamment méthodologiques (prospective), traduire en problématique de recherche les questions et demandes ainsi perçues.
Si la prise en compte de cette demande sociale est une exigence, ce n'est pas un impératif absolu ; les priorités de recherche sont soumises à d'autres contraintes : continuité de la politique de recherche, moyens disponibles, problèmes d'éthique, perspectives à plus long terme que la demande instantanée.

[3] Service rattaché au premier ministre, le Cerc a été supprimé par un amendement à la loi de finances 94 à partir du 1er juin 94.

• *Mieux communiquer*
La communication externe constitue un impératif : elle doit être améliorée. Ses fonctions sont multiples, ses cibles nombreuses et ses moyens divers. Aussi, même si elle doit entrer dans l'activité normale du chercheur (et donc être prise en compte dans son évaluation), la communication est un véritable métier qui doit être effectué par des professionnels. De nombreuses suggestions sont faites tendant à développer telle ou telle activité ou media (culture scientifique et technique, colloques, revues nationales, télévision,...). L'efficacité du dispositif actuel est diversement appréciée selon les publics cibles : communication assez bonne vers les utilisateurs potentiels, à développer vers l'Université et les autres organismes de recherche, très dispersée vers le grand public.
Le problème de la déontologie de la communication scientifique est posé et considéré comme majeur.
La communication interne n'est pas ignorée : elle est à la fois indispensable et pléthorique au point de "saturer les récepteurs".

• *Éclairer la décision publique*
Il faut encourager par tous les moyens les chercheurs à répondre aux questions posées par la société, au niveau des entreprises (cf. chapitre suivant) mais aussi dans des missions d'expertise auprès des décideurs publics, nationaux ou régionaux. Il faut seulement que cela puisse être pris en compte dans les critères d'évaluation de leur activité.

Recherche, technologies et entreprises : au service de l'innovation

• *Renforcer les recherches technologiques de base*
Le rapport d'orientation valide les options stratégiques récentes de l'INRA. Force est de constater une relative absence, voire même une carence, du secteur privé en ce domaine : sauf exception les industriels du secteur ne sont pas suffisamment forts pour soutenir une recherche finalisée de qualité et leur niveau de dialogue avec l'INRA est notoirement insuffisant. La situation et le rôle des instituts techniques sont encore plus préoccupants ; leur fonction est pourtant indispensable, rouages essentiels entre la recherche de base et des professions atomisées et mal armées pour aborder les problèmes d'innovation et de développement.
L'INRA doit donc répondre aux sollicitations des entreprises et des organisations professionnelles. Là encore se pose le problème de la traduction des attentes en problématiques de recherche, celui de la veille technologique et celui de la prise en compte de cette activité dans l'évaluation des chercheurs. Une mention particulière est faite sur l'importance de la recherche en matière de normalisation.

• *Améliorer les collaborations et les transferts*
Dans ce domaine se fait sentir la nécessité de créer ou de renforcer les interfaces : créations de postes d'ingénieurs de valorisation, mise en place de réseaux de compétences autour des CRITT les plus performants, développement de pôles d'excellences, ... Pour toutes ces opérations le niveau régional est le plus pertinent. On propose également la création de laboratoires mixtes privés-publics, la participation des chercheurs au renforcement des structures des instituts techniques, à la formation de leurs agents, ... La mobilité des hommes est également une solution. L'expertise et la consultance suscitent des avis plus nuancés : généralement très utiles mais générant de délicats problèmes de responsabilité, de déontologie et d'arbitrages.

• *Assurer des médiations entre demandes de la société et décideurs industriels*
La notion de "pilotage par l'aval" suscite toujours quelques réticences pour les agents d'un organisme de recherche à la fois à l'écoute d'une demande sociale, à vrai dire difficilement définissable, et soumis aux sollicitations d'opérateurs économiques guidés par leur propre logique d'entreprise. Certains affirment fortement que, dans un contexte de guerre économique, la

science ne doit pas être au service de quelques grands groupes d'intérêts particuliers.

Formations supérieures et organismes de recherche - structures et métiers

• *Les formations supérieures*

Le texte du rapport n'est pas neutre et inquiète bon nombre de personnes. Dans ce chapitre se trouvent en germe des changements potentiels très importants en termes d'articulation entre enseignement supérieur et recherche. Concrètement se manifeste la crainte que les organismes de recherche ne soient essentiellement considérés que comme des viviers servant à pallier une insuffisance d'enseignants. L'INRA ne doit pas devenir la "roue de secours" de l'Université.

Quant à l'Université elle est considérée comme un bastion dont l'état est préoccupant, pratiquant la consanguinité. L'organisation en disciplines y laisse peu de place à l'émergence d'approches multidisciplinaires et aux sciences de l'ingénierie.

Il n'empêche que les chercheurs participent activement à l'enseignement supérieur et souhaitent dans leur majorité poursuivre et même accroître leur participation. Elle déborde d'ailleurs largement l'enseignement proprement dit par la participation à des équipes mixtes d'enseignants-chercheurs, la rédaction d'ouvrages de synthèse et de revues générales, l'accueil de thésards.

La participation à l'enseignement est perçue de façon très positive : moyen de consolider des connaissances parfois fragmentaires, d'attirer les meilleurs étudiants, de favoriser une certaine mobilité. Cette activité doit être reconnue et valorisée, et tout chercheur devrait y participer dès le début de sa carrière. Il est reconnu cependant qu'il ne saurait être question d'en faire une obligation, d'excellents scientifiques pouvant s'avérer piètres pédagogues.

• *Structures et métiers*

La carrière des chercheurs fait l'objet de nombreux commentaires, voire de propositions. On rappelle que c'est un fonctionnaire exerçant une profession intellectuellement satisfaisante et socialement valorisante. Il exerce peu de responsabilités économiques ou sociales. Il est généralement peu enclin à prendre des risques et à accepter la mobilité. Il faut par divers moyens (notamment au niveau de l'évaluation) encourager à surmonter ces tendances passives. Mais la mobilité doit demeurer du ressort du volontariat.

En ce qui concerne les ITA, certains s'insurgent de les voir qualifiés de "personnel de soutien à la recherche" : ce sont des personnels de recherche. Le peu de place qui leur est accordée dans le débat risque d'accroître la coupure existante. Au contraire il faut réhabiliter les métiers, créer de nouveaux emplois : si l'on veut voir les chercheurs remplir de nouvelles fonctions il faut renforcer l'appui technique qui leur est donné.

Les échelles : la région, l'Europe, le monde

Notons d'abord l'unanimité des critiques à l'encontre de ce chapitre. Il supporte de nombreux qualificatifs tels que "bâclé", "superficiel"... La place faite aux pays en développement est même jugée "scandaleuse".

• *La région*

C'est le niveau le plus pertinent pour être à l'écoute de la demande sociale. Elle est en outre devenu un des moteurs de la recherche. Le projet régional doit évidemment partir de la région, mais il ne doit pas nécessairement y être traité : le principe de subsidiarité doit s'appliquer à l'INRA ; il y a lieu aussi de faire en sorte de mettre en cohérence recherche régionale et politique scientifique globale.

C'est également un bon niveau pour le transfert des connaissances et pour une sensibilisation du grand public (culture scientifique et technique par exemple).

La région permet une diversification des sources de financement qui peut être profitable s'il s'agit de préserver ou de développer certains créneaux de recherche qui risqueraient autrement d'être sacrifiés. Mais ce peut être aussi un danger ou un handicap : pertes de temps (notamment pour la constitution des dossiers de financement !), pilotage par l'aval, poids des thèmes "à la mode", sujets à courte échéance privilégiés par rapport aux recherches à long terme, ... D'autres inquiétudes se manifestent à propos du risque de contribuer à l'accroissement des disparités entre régions (mais c'est là un problème d'arbitrage politique).

• *L'Europe*

Mêmes observations que précédemment sur les avantages et sur les risques de cette importante source de financement différencié. Il faut y ajouter que les chercheurs se sentent assez peu soutenus par leur administration dans leurs relations avec les instances européenne. On reconnaît le caractère "incontournable" du niveau européen et on regrette que l'INRA ne fasse pas suffisamment de "lobbying" à Bruxelles. Certains s'inquiètent d'un éventuel statut de chercheur européen.

• *Le monde*

C'est la partie la plus violemment critiquée, sans que pour autant soient faits beaucoup de commentaires ou de propositions. La France doit poursuivre un effort réel en direction de ces pays : elle dispose pour cela d'organismes dont les missions sont différentes et dont les efforts auraient encore plus d'impact si on améliorait leur coordination. L'INRA a un rôle à y jouer. Il faut noter que les souhaits d'intervention ne sont pas seulement fondés sur des arguments humanitaires. ■

Travaux et Recherches

Plantes transgéniques et pollinisation :
impact de colzas transgéniques sur l'abeille domestique *

L'importance de l'abeille domestique Apis mellifera L., en tant qu'auxiliaire pollinisateur de plantes sauvages ou cultivées est bien connue. Toutefois, l'utilisation de produits pesticides pour la protection des cultures peut perturber l'activité de ces insectes. Une stratégie alternative à la lutte chimique pour la protection des plantes, et très prometteuse en amélioration des plantes, est la création de plantes exprimant des résistances aux maladies ou aux insectes déprédateurs. Cette orientation s'est particulièrement développée tout récemment, en raison des progrès réalisés dans le domaine des biotechnologies végétales. Les plantes exprimant de nouvelles propriétés devront être évaluées non seulement vis-à-vis des organismes-cibles, mais également pour leur innocuité sur l'environnement, et en particulier sur des organismes auxiliaires tels que l'abeille domestique.

* Voir aussi dans "INRA Partenaire" la recherche entreprise avec Limagrain.

Participants au programme dans le laboratoire de Neurobiologie comparée des invertébrés : A.L. Picard Nizou (post doctorat) ; M. Le Métayer (post doctorat) ; O. Bailez (thèse) ; D. Laloi (thèse) ; Ph. Douault ; R. Marilleau ; Y. Loublier ; B. Roger.

Ces travaux font l'objet de collaborations entre le laboratoire de Neurobiologie comparée des invertébrés (responsable C. Masson) et les laboratoires INRA de Biologie cellulaire à Versailles (L. Jouanin), d'Amélioration des plantes (M. Renard) et de Zoologie (J. Mesquida, J. Pierre) du Rheu. Au niveau international, une collaboration est établie avec la Station Expérimentale de Rothamsted (responsable J. A. Pickett), et a été soutenue dans le cadre du programme Alliance, ainsi que par un financement OCDE pour un séjour post doctoral. Ces recherches ont également reçu le soutien d'organismes privés (Sanofi Elf Biorecherches, Labège ; Fondation Limagrain, Chappes).../...

Parmi les plantes cultivées qui font actuellement l'objet de transferts de gènes afin d'améliorer la résistance aux insectes et aux maladies, le colza *Brassica napus* constitue un bon modèle d'étude des interactions plantes transgéniques-insectes pollinisateurs : en effet il est très attractif pour les abeilles, bien que sa pollinisation ne soit pas majoritairement réalisée par les insectes. Le colza est cultivé sur de larges surfaces ; il fleurit tôt au printemps, avant d'autres plantes mellifères et constitue donc une ressource florale essentielle pour l'abeille dans de nombreuses régions.

La transformation génétique des plantes repose, dans le cas de l'obtention d'une résistance aux insectes ravageurs, sur l'expression

Abeilles butinant sur une fleur artificielle. Photo : M.H. Pham-Delègue.



dans la plante d'inhibiteurs de protéases susceptibles d'entraîner une mortalité des insectes se nourrissant aux dépens de la plante. Une telle transformation peut également entraîner des altérations des interactions plante-abeille, liées :

- soit à des effets directs de la présence de protéines induites par transgénèse dans des sécrétions de la plante consommées par les abeilles, telles que le nectar et le pollen,
- soit à d'éventuelles modifications indirectes de la composition des sécrétions de la plante intervenant dans le comportement des abeilles : nectar ou pollen à valeur alimentaire ; odeur florale orientant l'abeille vers la plante.

C'est pourquoi nous avons entrepris l'étude de l'impact de colzas génétiquement modifiés sur les abeilles, en développant :

- *l'analyse de la composition physico-chimique des sécrétions de la plante guidant les visites des butineuses :*

- effets directs : nous recherchons la présence de protéines recombinantes dans les nectars et les pollens des plantes transformées. Les dosages préliminaires effectués indiquent que les produits sont présents seulement à l'état de traces dans ces sécrétions florales ; des recherches sont en cours pour évaluer les effets d'accumulation à plus long terme de ces substances dans les réserves de la ruche,
- effets indirects : nous comparons la composition des nectars (teneurs en sucres) et celles des émissions volatiles des plantes transgéniques et des plantes témoins. En ce qui concerne les nectars, les volumes sécrétés et les teneurs en sucres se sont avérés ou bien similaires ou bien plus abondants chez les plantes transgéniques étudiées. Ce qui suggère que la transgénèse n'a pas d'effet négatif sur la composition des nectars. Quant aux émissions volatiles florales, les premiers extraits obtenus à partir d'entraînement d'effluves d'inflorescences de plantes transgéniques ou témoins sont en cours d'analyse. Les éventuelles différences de composition sont mises en relation avec les différences observées sur un plan comportemental ;

- *l'analyse des effets de plantes transformées ou de protéines recombinantes issues de la transgénèse sur la mortalité et le comportement de l'abeille :*

- nous évaluons d'une part la toxicité directe de protéines recombinantes sur de petites populations d'abeilles (collaboration G. Arnold au laboratoire de Neurobiologie comparée des invertébrés et B. Mauchamp, Phytopharmacie). Les abeilles sont soumises à des régimes alimentaires additionnés de différentes concentrations de protéines du type de celles exprimées dans

les plantes transformées, et les mortalités sont comparées à celles induites par des régimes témoins ou contenant des substances insecticides entraînant des niveaux de mortalité connus chez l'abeille. Jusqu'ici, les protéines aux doses testées (proches de celles susceptibles d'être rencontrées dans les plantes transgéniques) n'ont pas entraîné de mortalité significative chez les abeilles. Toutefois, sans qu'une mortalité directe soit observable, des effets à long terme ou des perturbations du comportement de butinage peuvent se produire et doivent être analysées,

- ainsi nous recherchons d'autre part les effets de la transformation des plantes sur différents types de comportements représentatifs de l'activité de butinage des abeilles sur les plantes. Nous étudions :

1. à l'échelle de la colonie d'abeilles, le comportement de butinage en cage de vol, sur plantes entières (situation de choix entre plantes transgéniques et plantes témoins). Sur la base de comptages de visites et d'analyses informatisées de séquences comportementales, nous avons dégagé des descripteurs pertinents, permettant de mettre en évidence d'éventuelles différences dans les stratégies de butinage sur différentes plantes. Pour les couples de plantes transgéniques/témoins étudiés jusqu'ici, nous n'avons pas observé de différences inter-génotypes en terme de nombre de visites ; par contre la durée des visites, le nombre de fleurs visitées au cours d'un vol de butinage peuvent varier ;

2. au niveau individuel, une réponse conditionnée d'extension du proboscis : il s'agit d'un comportement d'extension de la langue produit de façon réflexe lorsque les récepteurs gustatifs des tarses, des antennes ou des pièces buccales sont stimulés par une solution sucrée (en conditions naturelles la réponse est provoquée au contact du nectar floral) ; cette réponse peut être induite par des signaux odorants préalablement associés à une récompense alimentaire (processus d'apprentissage, qui permet à l'abeille de retrouver une source de nourriture guidée par l'odeur associée à cette source). Dans cet essai biologique, les abeilles apprennent à reconnaître des composés odorants émis par les fleurs de colza. On peut alors établir des seuils de concentrations à partir desquels une odeur sera reconnue, mettre en évidence des composés-clés responsables de la reconnaissance d'un mélange, et finalement élucider certains processus mis en jeu dans la reconnaissance d'odeurs florales par l'abeille. Les réponses obtenues avec des signaux produits par des plantes transgéniques ou des plantes témoins sont actuellement comparées.

L'ensemble de ces approches devrait conduire à la fois à une meilleure compréhension des processus de reconnaissance chimiosensorielle chez l'abeille, et à l'élaboration d'essais biologiques adaptés à l'évaluation de l'impact sur des insectes auxiliaires de plantes génétiquement modifiées.

M.H. Pham-Delègue,
Laboratoire de Neurobiologie
Comparée des Invertébrés
INRA-CNRS (URA 1190),
Bures-sur-Yvette

Transmission de virus de plante à plante par un "insecte-vecteur"

Étudier les mécanismes moléculaires de la transmission de virus phytopathogènes en vue d'en utiliser les principes pour dérouter les relations entre le virus et l'«insecte-vecteur» et limiter, par des moyens biologiques, l'impact de tels virus sur les agro-écosystèmes : c'est dans cette perspective que s'inscrivent les travaux du groupe "Vection", du laboratoire de Pathologie comparée, unité associée INRA-CNRS de Saint-Christol-lèz-Alès (Gard), à l'aide de méthodes de génie génétique et de transmission expérimentale.

Étant donné la menace pour l'agriculture que représentent les virus phytopathogènes, tant pour la qualité des produits que, dans certains cas, pour la survie de variétés fruitières notamment, les recherches sur la transmission ("Vection") de ces virus se sont développées dans le monde. À côté de recherches visant à intervenir soit sur le vecteur par lutte chimique ou biologique, soit sur le développement du virus dans la plante, est apparue depuis quelques années la nécessité de connaître les mécanismes moléculaires des interactions entre le virus et l'insecte-vecteur afin de les prendre pour cible.

L'unité "Vection" du laboratoire de Pathologie comparée a choisi un modèle de virus déjà très étudié par les biologistes moléculaires pour les particularités de son génome. Il s'agit de virus de la mosaïque du chou-fleur (CaMV), un pararétrovirus proche des rétrovirus par son mode de réplication, qui met en jeu une enzyme transcriptase inverse. Ce virus est transmis de plante à plante par des pucerons sur un mode "non circulant" : le virus, sans pénétrer dans les organes de "l'insecte-vecteur" reste lié à la partie antérieure du tube digestif de celui-ci ; ce qui lui permet d'être transmis d'une manière très spécifique mais encore mal connue dans le détail. Avec la collaboration de l'unité "Biologie moléculaire" de



Structures périodiques formées par le "facteur assistant de la transmission" (FAT) du CaMV produit en système baculovirus/cellules d'insecte (microscope électronique multiplié par 32 000). Photo INRA / CNRS C. Louis.

.../...
Les premiers résultats de ces travaux ont fait l'objet d'une Thèse de Doctorat en Sciences (Picard-Nizou, A.L., 1992.- Études comportementales des interactions chimiques abeille-plante : application à l'évaluation de l'impact de colzas transgéniques sur l'abeille domestique. Thèse de Docteur en Sciences, Paris XI, 148 pp.), et de présentations à des réunions scientifiques internationales (Pham-Delègue M.H., Picard-Nizou A.L., Arnold G., Grison R., Toppan A., Olsen L., Masson C., 1992.- Impact of genetically modified rapeseed on insect pollinators (honeybees). Proc. Int. Symp. Biosafety results of field tests of genetically modified plants and microorganisms, Goslar (germany), 209-217) et nationales (Compte rendu de la réunion annuelle du groupe de Travail Pollinisation de l'INRA, 1993, Info Zoo, 8, 51-58).

Saint-Christol, les chercheurs ont approfondi la structure moléculaire et le fonctionnement d'une protéine indispensable à la transmission, codée par le virus, le "facteur assistant de la transmission" (FAT).

Ce FAT étant très difficile à extraire directement des plantes infectées, les chercheurs en ont produit *in vitro* plusieurs variants en systèmes baculovirus/cellules d'insecte [1] ou *Escherichia coli* et en ont testé l'activité biologique par alimentation artificielle de l'insecte-vecteur sur une membrane de paraffine. Deux variants de FAT se sont révélés parfaitement fonctionnels avec ce système d'alimentation. Les chercheurs s'y attendaient pour l'un d'eux (variant V1), déjà parfaitement fonctionnel dans la plante [2]. Ce fut, par contre, une surprise pour V2, non-fonctionnel sous sa forme naturelle et présentant une mutation ponctuelle : ce qui démontrait ainsi que la mutation n'était pas directement responsable de la non-fonctionnalité [3]. De plus, ils ont montré que les FAT se présentaient sous une structure périodique (voir illustration) et que la forme active était obtenue par sa solubilisation [4].

À partir de l'étude de sa structure en deux dimensions, on suppose que le FAT est bi-fonctionnel et possède deux domaines interagissant l'un avec le puceron vecteur, l'autre avec le virus et forme ainsi un lien entre les deux. Un grand pas vient d'être franchi dans la connaissance du mécanisme de fonctionnement du FAT. En effet, un test simple d'interaction protéine-protéine sur membrane a été mis au point, permettant de préciser *in vitro* les possibilités d'attachement du FAT au virus. Nous avons ainsi démontré que le FAT s'accrochait bien au virus et quel était précisément le site récepteur du virus sur le FAT : il s'agit des 31 derniers acides animés (situés en position C-terminale). Nous pouvons même préciser que la mutation de deux de ces acides aminés supprime la possibilité d'attachement du FAT au virus et le rend non-fonctionnel (soumis pour publication). Enfin, tout dernièrement, ce domaine C-terminal du FAT a été, dans certaines conditions, obtenu sous forme de cristal, ce qui ouvre les perspectives d'étude par cristallographie (diffraction Rayons X) de sa structure en trois dimensions. Une collaboration est prévue dans ce sens avec le laboratoire de Cristallographie de la Faculté de Pharmacie de Montpellier.

Une étape majeure dans la connaissance d'une des extrémités de la molécule du FAT (le domaine C-terminal) venant d'être franchie, nous allons aborder l'étude de l'autre extrémité (le domaine N-terminal). Ce domaine s'attache probablement à un récepteur chez l'insecte. Les méthodes qui ont montré leur efficacité pour une extrémité de la molécule, vont être appliquées à l'autre. Ainsi, nous possédons déjà les constructions moléculaires intéressantes, dans les systèmes *in vitro* déjà cités *E. coli* et Baculovirus. L'interaction FAT-récepteurs du vecteur sera recherchée notamment par microscopie photonique et électronique avec marquages, et par interaction protéine-protéine sur membranes. Des essais de blocage de l'interaction FAT-vecteur seront tentés, en vue de bloquer la transmission elle-même.

Nous espérons qu'à long terme, de tels blocages de la transmission des virus permettent d'envisager la mise au point de "molécules leurres" parfaitement définies. Ces molécules auront à cibler les récepteurs d'une manière spécifique et viseront à perturber ou interrompre la transmission. Cela devrait *a priori* dégager des principes nouveaux de lutte biologique par génie génétique contre certains virus transmis et affecter l'épidémiologie de la maladie correspondante [5].

Claude Louis,
Pathologie comparée INRA-CNRS,
Saint-Christol-lèz-Alès.

Ces recherches se font en collaboration avec des équipes étrangères (dont une équipe britannique de l'AFRC qui vient d'être restructuré et baptisé Biotechnology and Biological Sciences Research Council) et avec des équipes françaises faisant partie du "Groupe Vection" réunissant les chercheurs de l'INRA, du CNRS, d'autres grands Instituts et de l'Université, qui travaillent sur la transmission de virus phytopathogènes.

[1] Des cellules de lépidoptères sont infectées par un virus recombinant dans lequel un gène contrôlant la synthèse d'une protéine virale est remplacé par le gène de la protéine que l'on veut obtenir

[2] Virology, 192, 643-650, (1993).

[3] Virology, 192, 651-654, (1993).

[4] Virology, 197, 283-292 (1993).

[5] Actualisé d'après CNRS-INFO, n° 268, 1er juillet 1993. Participants au programme dans la Station de recherches de Pathologie Comparée INRA-CNRS : unité "Vection" : C. Louis (DR INRA), S. Blanc (CR INRA), I. Schmidt (Thèse), G. Kuhl (AI INRA), P. Esperandieu ; Unité "Biologie cellulaire et moléculaire" : M. Cerutti (CR CNRS), Dir. Station : G. Devauchelle.

Étudier la diapause des insectes

La diapause est une adaptation à la survie pendant les saisons où la vie active des insectes est impossible.

Trichogramma cacoeciae femelle.
Photo : F. Petre.

Dans les régions tempérées et froides, il s'agit essentiellement de l'automne et de l'hiver.

Ce phénomène est un état de vie ralentie avec mise en place de mécanismes de résistance aux grands froids. Le moment où se fait l'induction de la diapause précède, en général, de beaucoup celui où se manifeste l'état de vie ralentie. Celle-ci est une réponse différée dans le temps.

Pour prévoir la venue des saisons défavorables, les insectes utilisent essentiellement deux repères temporels : les variations annuelles de la photopériode [6] et celles de la température. Le premier repère a un rôle primordial du fait de sa précision astronomique qui lui donne une fiabilité totale tandis que le second est beaucoup plus irrégulier d'une année sur l'autre.

Le laboratoire de Biologie des Invertébrés à Antibes étudie la diapause de l'Hyménoptère *Trichogramma cacoeciae,* parasitoïde d'oeufs de Lépidoptères et de ce fait "candidat" pour la lutte biologique. La diapause se manifeste à la fin de la vie larvaire, juste avant la nymphose. Cet arrêt de développement a un double déterminisme factoriel qui se réalise en deux temps : les courtes photopériodes induisent chez la mère la production d'un facteur de diapause (de nature inconnue) qui, transmis par l'oeuf, entraînera l'arrêt de développement de la larve-fille : la température quant à elle, agit sur la génération parentale et sur la descendance. Pour que le facteur de diapause soit produit par la mère en photopériode courte, il faut une température relativement élevée ($\geq 20°$) et pour qu'il s'exprime dans la génération-fille, il faut une température plus faible ($\leq 15°$).

D'autres aspects du photopériodisme sont à l'étude : fonctionne-

ment des horloges biologiques responsable de la mesure du temps photopériodique, effet de la diapause maternelle sur la diapause de la descendance... (D'après La feuille de l'INRA Antibes n°3, novembre 1993).

Jacques Claret,
Chercheur CNRS mis à la disposition de l'INRA, recherche en lutte biologique, Antibes.

Écrevisses et grenouilles



Photo : L. Vidal.

Écrevisses et grenouilles sont parmi les plus dignes représentantes de l'art culinaire français. Actuellement, la consommation [7] concerne hélas toujours des animaux prélevés sur les populations sauvages. En effet, il n'y a actuellement pas d'élevage capable de se substituer à la prédation sur des espèces sauvages souvent menacées.

À propos des **écrevisses**, les recherches menées actuellement à l'INRA portent sur leur utilisation dans la valorisation optimale des étangs : influence du milieu sur la croissance et la survie des juvéniles, interactions avec les poissons, rôle des espèces étrangères et relations entre les différentes espèces. Ces travaux utilisent pour cela des juvéniles obtenus grâce à l'aménagement des conditions de la reproduction naturelle.

Diverses espèces d'écrevisses sont présentes en France :

- traditionnelles :
- écrevisse à pattes blanches ou écrevisse des ruisseaux : en pleine régression, elle présente plus un intérêt patrimonial que culinaire,
- écrevisse à pattes rouges ou écrevisse noble : très recherchée, elle n'est présente encore que dans quelques îlots ; de gros efforts de repeuplement sont faits, mais sa situation est fragile. Elle demande une qualité d'eau semblable à la truite ;

- nouvelles :
- écrevisse américaine : en stocks importants dans toutes les rivières et plans d'eau. Cette espèce petite, peu estimée, est résistante aux maladies et aux pollutions. Elle est classée comme nuisible,
- écrevisse à pattes grêles ou écrevisse Turque : acclimatée dans des étangs, elle est en plein développement. Mais très sensible aux maladies, elle régresse fortement en Turquie et dans le sud de l'URSS,
- écrevisse de Californie : elle se développe bien en ballastière, peut remplacer l'écrevisse à pattes rouges par sa taille, et résiste aux maladies. En France, elle est interdite à la vente vivante,
- écrevisse de Louisiane : en France, elle est interdite à la détention et à la vente vivante. Sa culture est importante en Espagne et aux États-Unis (50 000 t/an). Elle se développe dans les marais de l'ouest actuellement.

En ce qui concerne les **grenouilles**, celles consommées en France proviennent principalement pour la consommation en frais de Turquie, d'Albanie, d'Égypte ; pour les produits congelés et surgelés d'Indonésie et de Chine.

Pour développer la production française, l'INRA mène des recherches sur l'étude des populations naturelles (stocks des marais de Vilaine) : évolution à long terme, problème de fertilité, taux de croissance et survie. La régression des populations est importante sous l'influence de l'intervention de l'homme, la pollution, la sécheresse, la prédation, la réduction de la diversité... Des recherches concernent également les problèmes de repeuplement et l'installation de nouvelles populations est entreprise sur les terrains de l'INRA.

Par ailleurs, l'INRA mène des essais en élevage pour la maîtrise de la reproduction en enclos, l'élevage intensif des têtards et l'alimentation artificielle en vue d'une croissance plus rapide des adultes. (D'après Presse Informations INRA n° 174, novembre-décembre 1993).

André Neveu,
Écologie et physiologie des poissons, Rennes.

L'avenir des marais du Seuil du Cotentin

Les marais du Seuil du Cotentin présentent un intérêt écologique de tout premier ordre de par la diversité des communautés végétales et zoologiques qui s'y côtoient. Certains oiseaux viennent y nicher, d'autres y passer l'hiver ou y faire escale lors de leur migration. De petites rivières (Douve, Sèves, Taute, Vire, Aure) et leurs multiples affluents forment un réseau qui draine les eaux vers la Baie des Veys, située à la charnière des départements de la Manche et du Calvados... Ce milieu humide composite s'étend sur 25 000 ha. C'est le bas-pays, inondable, réparti dans l'espace des vallées qui délimite un haut-pays, non inondable.

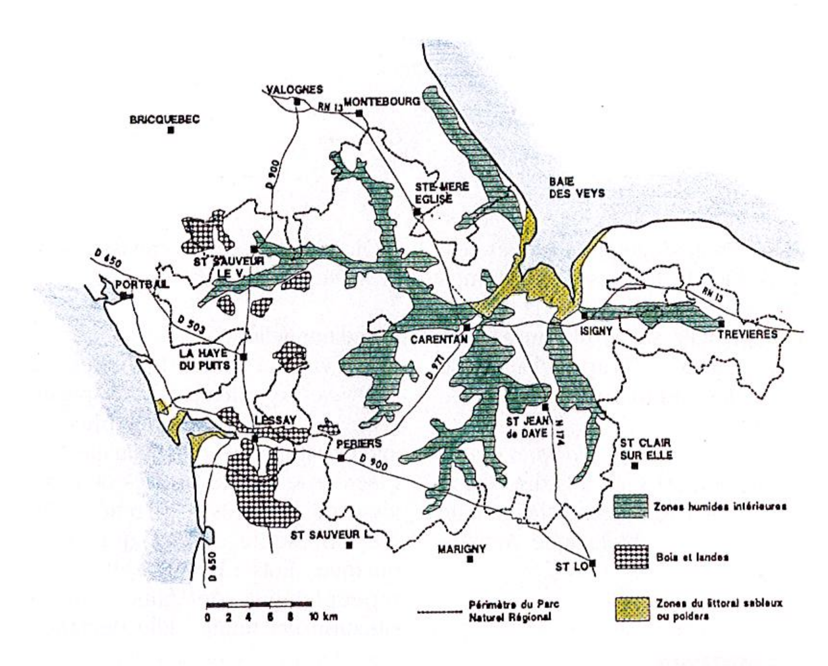
Pour que le marais continue à jouer son rôle vis-à-vis du fonctionnement hydraulique général, du maintien des espèces végétales et animales, du tourisme, de la chasse, de la pêche... une évacuation régulière de la production végétale ainsi que l'entretien du système hydraulique est indispensable. Ces conditions ne seront remplies que si l'activité agricole est maintenue et si

[6] Durée du jour dans un cycle de 24 heures.

Pour en savoir plus :
- Jacques Claret. Diversité de fonctionnement des horloges biologiques chez les insectes. Les Colloques de l'INRA, n° 52, Régulation des cycles saisonniers.
- Jacques Claret, N. Volloff, J. Insect Physiol. 1992. Vol. 38, n° 8, p. 569-574.
- Jacques Claret, Martine Arpagaus. Evidence for "Dawn" and "Dusk" hourglasses in *Pimpla* photoperiodic clock. Biological Rythm Research, 1994, vol. 25, n° 1, p. 929-1016.

[7] Écrevisses ≈ 600 t ; grenouilles : 4000 t cuisses/an France, dont 90 % proviennent d'Indonésie.

Marais du Cotentin et du Bessin,
Parc naturel régional.



les marais peuvent garder leur statut de prairies permanentes.

L'économie régionale est dominée par le lait transformé en produits de grande réputation (beurre et fromages de Carentan-Isigny). Les exploitations agricoles utilisent à la fois le haut-pays et le marais mais la situation actuelle (départ à la retraite d'agriculteurs âgés, instauration de quotas de production...) fait craindre un recentrage de l'activité agricole vers le haut-pays où les contraintes agronomiques sont plus faciles à maîtriser. Ceci aurait pour conséquence l'abandon plus ou moins marqué de l'entretien, de la fauche et de la pâture dans le marais. C'est pourquoi la politique de gestion globale doit s'appuyer sur une connaissance approfondie du système agraire, à laquelle contribue l'INRA depuis 1982.

TRAVAUX ET RECHERCHE

L'INRA, en 12 ans, a réalisé de nombreuses études de terrain, en collaboration avec les Universités de Caen et de Rennes, les Administrations et les Chambres d'Agriculture. Ses travaux propres ont essentiellement porté sur les sols, la végétation des prairies marécageuses et leur utilisation dans le cadre du système de production des exploitations agricoles. L'apport méthodologique essentiel a consisté à prendre en compte les interactions dynamiques entre tous les composants du système (physiques, biologiques, techniques, économiques...), de façon à déboucher sur des enseignements utiles pour l'action. À travers ces travaux, l'INRA a mis en évidence dans le bas-pays :

- la nature des sols (très variée) : sols sur substrat minéral (minoritaires), alluvions sur tourbe, tourbe ;
- un référentiel floristique microrégional, donnant les changements de végétation en fonction du milieu et des pratiques ;
- une comparaison du fond prairial (espèces les plus fréquentes) du bas-pays avec celui du haut-pays amenant à un classement agronomique des prairies marécageuses.

La caractéristique majeure de cette région est sa diversité : diversité des sols, de l'hygromorphie, des pratiques agricoles et de la végétation prairiale. La dynamique de la végétation prairiale évolue vers une prairie de type hygrophile banale dans le cas d'une intensification fourragère ; dans le cas d'un abandon, elle évolue vers une prairie de type arbustive puis arborée . Une typologie des prairies marécageuses a également été établie : des prairies en milieu très contraignant gérées de façon extensive à celles en milieu plus favorable, soigneusement entretenues et gérées plus intensivement. Des rendements de 2 à 9 tonnes de matière sèche par ha et selon les types de prairies ont été relevés :

- les foins ont une médiocre valeur fourragère ; elle peut être améliorée par la pratique préalable d'un pâturage précoce ;
- les repousses estivales et automnales constituent un fourrage de qualité, apte à nourrir tous les types d'animaux ;
- certaines espèces végétales cependant sont dédaignées par les bovins et consommées par les chevaux, d'où l'intérêt de troupeaux mixtes.

Les prairies marécageuses, dans le cadre du fonctionnement des systèmes de production, ont fait l'objet d'une attention spéciale. Pour des raisons de qualité d'herbe, de proximité et de facilité de surveillance, les vaches traites et les jeunes veaux pâturent principalement sur le haut-pays (80 %). Le marais assure 70 % du pâturage des autres bovins, 60 % de l'ensilage et 82 % du foin, ce dernier principalement sur les parcelles les moins intensives. Les éleveurs utilisent la complémentarité des deux milieux comme parade aux aléas climatiques.

L'étude de la dynamique du système agraire a montré que, jusqu'au milieu du siècle, le marais était le théâtre d'activités humaines multiples ayant leurs propres règles de fonctionnement. Mais les usages autres qu'agricoles sont progressivement tombés en désuétude : le marais n'est plus un ethnosystème complexe en équilibre. Il s'agit maintenant, par une gestion globale consensuelle, de reconstruire une pluriactivité sur des bases nouvelles, en prenant en compte notamment la situation géographique. Cette zone constitue en effet un arrière pays original entre deux pôles touristiques de dimension internationale : les plages du débarquement de 1944, d'une part, et le Mont-Saint-Michel, d'autre part.

L'ensemble de ces travaux et les résultats obtenus ont contribué à élaborer le programme d'action du Parc Naturel Régional des Marais du Cotentin et du Bessin, créé en 1991. L'INRA (Systèmes Agraires et Développement, Économie et Sociologie Rurales) en collaboration avec cet organisme continue actuellement ses travaux, tant sur le plan de la production agricole proprement dite que sur celui de la mise en oeuvre à l'échelon local des politiques de protection de l'environnement.

Jacques Gilibert,
Systèmes agraires
et Développement, Versailles. ■

Animer, Diffuser, Promouvoir

La politique de l'information scientifique et technique

Le ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche a présenté une communication sur ce thème au conseil des ministres. La diffusion des connaissances scientifiques et techniques est une condition du développement économique et de la création d'emplois. Il est donc nécessaire que notre indépendance nationale soit assurée dans ce domaine. Cette diffusion doit aussi contribuer au rayonnement de la science et de la langue françaises.

1• Les bases de données existantes seront, si nécessaire, améliorées et complétées. De nouvelles bases de données seront créées dans les secteurs d'excellence de la recherche française, dans les secteurs stratégiques et dans les domaines où la recherche est à l'origine de fortes retombées industrielles. L'objectif est de disposer de bases de données d'un niveau comparable aux meilleures bases existant dans le monde. Les revues scientifiques françaises seront aidées à donner à leur diffusion une dimension internationale.
2• L'accès des chercheurs et des entreprises aux informations sera amélioré. Les modalités d'utilisation des réseaux informatiques permettant de consulter les bases de données seront simplifiées. L'utilisation des réseaux d'échange d'informations à haut débit, en cours de constitution à l'échelle internationale, sera encouragée.
3• Un haut conseil de l'information scientifique et technique proposera les grandes orientations de l'action en ce domaine. Le rôle et les missions de l'Institut de l'information scientifique et technique et de l'Agence pour la diffusion de l'information technologique seront définis avec précision.

Les contrats conclus par l'État avec les organismes de recherche et avec les établissements d'enseignement supérieur préciseront les missions de ceux-ci en matière d'information. Les étudiants seront mieux formés à la recherche et à l'utilisation des informations scientifiques et techniques. Un plus grand nombre de bourses d'information scientifique et technique seront attribuées. (Communiqué du Conseil des ministres, extraits du Monde 28 janvier 1994).

Structures et missions de l'INRA.

Un jeu de diapositives pour présenter l'Institut

La direction de l'Information et de la Communication vient de réaliser des diapositives présentant les structures et missions de l'INRA, sous le titre "Culture de la diversité, esprit d'ouverture". Les principaux thèmes abordés sont les suivants : axes de recherche, départements de recherche, laboratoires et unités expérimentales, ressources humaines, budget, coopération scientifique inter-organismes, relations avec les industriels, relations avec les partenaires étrangers...

Cet ensemble de dispositives contient en outre une présentation développée du secteur des industries agro-alimentaires. À terme, il semblerait intéressant d'étendre cette démarche à l'ensemble des secteurs.

Ces diapositives sont disponibles en deux versions : française et anglaise. En région, un exemplaire a été adressé à chaque président de centre. Des duplicata, dont le financement sera assuré par les centres concernés, seront prochainement envoyés aux correspondants communication.

L'édition d'un document écrit regroupant l'ensemble des informations figurant sur ces diapositives est prévue pour les prochains mois.

La diffusion sous forme informatique de ces informations est à l'étude. Le projet consiste à les transcrire sur disquettes et à les projeter sur un écran à l'aide d'un vidéo-projecteur. ce système pourrait être utilisé par tous les centres de recherche munis d'un ordinateur et d'un vidéo-projecteur.

Martine Georget, Martine Dubois, DIC, Paris.

Colloques

Compte-rendu

SALON DES TECHNIQUES VITI-VINICOLES, HORTICOLES, ARBORICOLES ET LÉGUMIÈRES, les 13-15 janvier, l'INRA a participé au VIIIe SIVAL qui a compté 24 850 visiteurs professionnels, 2700 auditeurs aux conférences et 1500 tests d'analyse sensoriels organisés par le centre d'Angers. Ce fut un important moment de dialogue avec les professionnels.

J.L. Gaignard, responsable communication, Angers.

Colloques

Organisés ou auxquels participent des intervenants INRA

PROTECTION SANITAIRE DE LA FORÊT, 7 avril 1994, Paris.
Thèmes : présentation de la forêt française, problèmes sanitaires, réglementation et techniques d'applications, évolution
Contact : FNGPC-ACTA, 149 rue de Bercy, 75595 Paris cedex 12. Tél. 40 04 50 42.

TERRITOIRES RURAUX ET DÉVELOPPEMENT. QUEL ROLE POUR LA RECHERCHE ?, 28 avril 1994, Paris, organisé par l'association Descartes avec l'INRA, le CEMAGREF, la DATAR et les ministères de la recherche, de l'agriculture et de l'environnement.
Contact : Didier Aubert, sciences sociales, Paris. Tél. 42 75 90 00.

ANIMER DIFFUSER PROMOUVOIR

JOURNÉE SUR L'AGROPHYSIOLOGIE DU POIS PROTÉAGINEUX ET SES APPLICATIONS À LA PRODUCTION AGRICOLE, 5 mai 1994, Paris.
Thèmes : les connaissances actuelles sur le fonctionnement d'un couvert de pois protéagineux, valorisation des acquis scientifiques.
Contact : Colette Barlerin, UNIP, 12 avenue Georges V, 75008 Paris. Tél. 40 69 49 07.

DÉVELOPPEMENT DU SYSTÈME NERVEUX, , 17-18 mai 1994, Paris.
Thèmes : contrôle de la multiplication cellulaire ; contrôle de la différenciation cellulaire ; transformation cellulaire ; rôle de la matrice extra cellulaire ; rôle du cytosquelette ; rôle des oncogènes.
Contact : Francis Bacou, différenciation cellulaire et croissance, INRA Montpellier. Tél. 67 61 22 90.

ÉCOSYSTÈMES NATURELS ET CULTIVÉS & CHANGEMENTS GLOBAUX, 17-19 mai 1994, Dourdan (Essonne).
Thèmes : restitution de recherches réalisées dans le cadre du programme EFFET (estimation des flux gazeux dans les écosystèmes terrestres et conséquences agronomiques à long terme d'Agrotech ; suivi des travaux du programme Écosystèmes et changements globaux, participation française au Programme international géosphère-biosphère (PIGB).
CONTACT : Alain Perrier (DPEnv.), 147 rue de l'Université, Paris. Tél. 42 75 92 47.

VALORISATIONS NON-ALIMENTAIRES DES GRANDES PRODUCTIONS AGRICOLES (VANA), 18-19 mai 1994, Nantes.
Thèmes : économie, compétitivité des produits agricoles européens ; fractionnement par voies sèche et liquide, utilisation d'enzymes, de procédés physiques ; fonctionnarisation par procédés physiques et enzymatiques ; applications matériaux, produits à activité biologique, molécules fonctionnelles, biodégradabilité ; biodiversité et plantes transgéniques ; adaptabilité des plantes de grande cultures.
Contact : Patricia Lefer, INRA-TGP, BP 527, 44026 Nantes cedex 03. Tél. 40 67 51 45.

XVII[e] JOURNÉES INTERNATIONALES D'ÉTUDE DES POLYPHÉNOLS (JIEP 94), 23-27 mai 1994, Palma de Mallorca, Espagne.
Thèmes : polyphénols des végétaux et de leurs produits de transformation ; biosynthèse des polyphénols ; biologie moléculaire et génétique ; activités biologiques et pharmacologiques ; phénols et ions métalliques ; nouvelles techniques analytiques d'étude des polyphénols.
Contact : Doctora C. Diez de Bethencourt, Institut d'Estudis Avançats, Cra. de Valldemossa, km 7,5, E-07071 Palma de Mallorca, Spain. Tél. 34 71 173450.

XV[e] JOURNÉES DE LA CHIMIE ET DE LA BIOCHIMIE DES GLUCIDES, 30 mai-3 juin 1994, Le Croisic.
Thèmes : à l'image du Groupe Français des Glucides, le programme scientifique de ces journées couvrira le domaine des glucides et des glycoconjugués tant au niveau de leurs aspects fondamentaux que de leurs applications. À l'occasion de cette manifestation, seront décernés les prix du Groupe Français des Glucides, qui récompensent les travaux de jeunes chercheurs de 35 au plus, ayant effectué la majorité de leurs travaux en France.
Contact : Serge Pérez, Ingénierie Moléculaire, INRA, 44026 Nantes cedex 03. Tél. 40 67 50 43.

SÉMINAIRE DES INTERACTIONS CONTENANT-CONTENU, 31 mai 1994, INRA Paris.
Thèmes : préparation rapide et examen par microscope optique et électronique de coupes ; évaluation par réflectance infrarouge des cinétiques de sorption et diffusion d'eau dans un emballage en contact avec un aliment humide ; méthode U.V. appliquée à la migration : matériaux ionisés, influence des vibrations et des micro-ondes ; méthodes d'analyse physique destinées à contrôler la compatibilité aliment-résine époxyde.
Contact : Jeannine Le Sech, INRA, 78352 Jouy-en-Josas. Tél. 34 65 21 07.

Colloques
Autres

CONFÉRENCES DE L'INSTITUT FRANÇAIS POUR LA NUTRITION,
- les emballages "actifs" pour préserver/améliorer les qualités nutritionnelles des aliments, 12 avril 1994 ;
- le rôle du plaisir comme optimiseur du comportement, 24 mai 1994 ;
- une expérience d'éducation des jeunes sur l'alcool, 28 juin 1994.

Contact : IFN, 71 avenue Victor Hugo, 75116 Paris. Tél. 45 00 92 50.

BIOLOGIE DES PROTOZOAIRES, INVERTÉBRÉS ET POISSONS : MODÈLES EXPÉRIMENTAUX IN VITRO ET APPLICATIONS, 28-30 avril 1994, Brest.
Organisé par la Société Européenne de Culture de Tissus (ETCS), IFREMER et l'Université de Bretagne Occidentale de Brest.
Thèmes : cette réunion fait le point sur les modèles de cultures cellulaires développés à partir d'Eucaryotes inférieurs, aquatiques et terrestres fondamentaux de la biologie de ces systèmes, et traite des diverses applications, notamment dans les domaines du développement et reproduction, environne-

ment et toxicologie.
Contact : M André, A. Vannier, INSERM U 49, Hôpital Pontchaillou, 35033 Rennes cedex. Tél. 99 54 37 37.

BICENTENAIRE DE LA MORT D'ANTOINE-LAURENT DE LAVOISIER, 3-5 mai 1994, Paris. 6 mai 1994, Blois. Organisé par l'Académie des Sciences.
Thèmes : présentation des instruments du laboratoire de Lavoisier ; chimie et physiologie ; Lavoisier, naturaliste et agronome ; Lavoisier, Grand Commis de l'État ; l'héritage intellectuel de Lavoisier ; Lavoisier en Loir et Cher.
Contact : Chantal Iannarelli, Comité Lavoisier, Académie des Sciences, 23 quai Conti, 75006 Paris. Tél. 47 71 81 53.

FORUM EUROPÉEN SUR LES BIOCARBURANTS, 9-11 mai 1994, Tours. Organisé par ADEME.
Thèmes : la PAC a rendu obligatoire la mise en jachère d'une part significative des surfaces agricoles. Seules les productions à destination non alimentaire sont autorisées sur les jachères, au premier rang desquelles les cultures énergétiques. Quels sont les enjeux économiques et sociaux liés aux biocarburants ? Quel est leur impact sur l'environnement ? Quelle est leur rentabilité ? Une défiscalisation est-elle nécessaire ? Dans quelles voies doit-on entreprendre des recherches ? Quelles sont les activités menées en la matière à l'intérieur mais hors de la Communauté ? Quelles sont les stratégies des agro-industries et des pétroliers dans ce domaine ? Ces trois journées permettront de répondre à ces questions, et d'éclairer les orientations des pouvoirs publics et des professionnels pour la prochaine décennie.
Contact : centre international de congrès "VINCI", 26 bd Heurteloup, BP 2750, 37027 Tours cedex. Tél. 47 70 70 70.

Manifestations

LE BOIS : ESSENCES ET SENS, 21 janvier au 8 mai 1994, Pavillon de l'Arsenal, 21 bd Morland, Paris.
Thèmes : cette exposition a pour ambition de retracer des exemples français et étrangers, l'histoire de l'utilisation du bois dans l'architecture. Elle apporte la preuve par des réalisations contemporaines de la modernité de ce matériau.
Ouvert : mardi au samedi de 10h30 à 18h30, dimanche de 11h à 19 h, fermé lundi.

Éditer, Lire

SCHÉMA DIRECTEUR 1993-97 DU DÉPARTEMENT D'AGRONOMIE, décembre 1993, 27 p.
Thèmes : objectifs et missions du département d'Agronomie, thèmes de recherche, dispositif de recherche, partenariat.
Contact : J. Boiffin, département d'agronomie, rue Fernand Christ, BP 101, 02004 Laon cedex.

GUIDE D'ACCUEIL DU CES, service du personnel, INRA Montpellier, décembre 1993, 30 p.
Thèmes : bienvenue à l'INRA, instances consultatives, vos droits, le tuteur, formation, hygiène et sécurité, assistante sociale, adas, cantine, transports, fin de contrat...
Contact : M. Dandonneau, Services généraux, Montpellier. Tél. 67 61 22 00.

CAHIERS D'ÉCONOMIE ET SOCIOLOGIE RURALES, INRA Éditions, n° 29, 4e trimestre 1993. (L'abonnement de quatre numéros par an : 360 F).
Au sommaire : gestion bioéconomique d'une population et environnement. L'écrevisse *Procambarus clarkii* ; prévenir les défaillances financières en agriculture. Application de la méthode des scores ; l'agriculture dans les sciences sociales : au-delà des spécificités. L'histoire rurale française : une vue cavalière ; sociologie et ruralisme, ou les séquelles d'une mauvaise rencontre ; de la sociologie rurale à la fonction critique de la sociologie ; questions à l'économie anciennement dite rurale ; l'agriculture, terrain de choix pour les recherches en économie institutionnelle ; économie agricole : les raisons d'une prééminence ; l'économie agricole en question ; quelques réflexions sur l'économie agricole aujourd'hui.
Contact : INRA Éditions, route de saint-Cyr, 78026 Versailles cedex. Tél. 30 83 34 06.

COURRIER DE L'ENVIRONNEMENT INRA, n° 21, janvier 1994, 119 p.



Dessin de Robert Rousso.

Au sommaire :
- agriculture, société et territoires. Pour une politique européenne ;



ANIMER DIFFUSER PROMOUVOIR

- l'espèce, histoire d'une notion fondamentale ;
- cervidés et sangliers. Des élevages de diversification ?
- retrait des terres et systèmes de culture ;
- sauvagement artificiel.

Contact : DPEnv, 147 rue de l'Université, 75338 Paris cedex 07. Tél. 42 75 92 47.

PRODUCTIONS ANIMALES INRA, INRA Éditions, vol. 7, n° 1, février 1994. (L'abonnement de cinq numéros par an : 375 F). Au sommaire :
- du gène au fromage : le polymorphisme de la caséine caprine, ses effets, son évolution ;
- rationnement alimentaire de l'oie avant et pendant la ponte ;
- phytates, phytases : leur importance dans l'alimentation des monogastriques ;
- propriétés contractiles des fibres musculaires et performance physique chez le cheval ;
- les infections intra-mammaires chez la vache laitière dans l'enquête écopathologique Bretagne.

Contact : INRA Éditions, route de Saint-Cyr, 78026 Versailles cedex. Tél. 30 83 34 06.

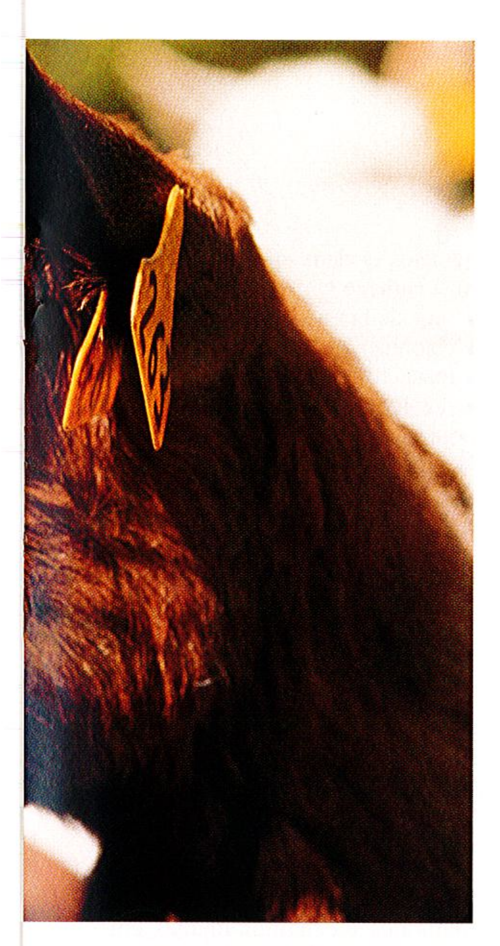
PRODUCTIONS ANIMALES INRA, INRA Éditions, 1994.
Index des articles publiés de 1988 à 1993.
Contact : INRA Éditions, route de Saint-Cyr, 78026 Versailles cedex. Tél. 30 83 34 06.

TOLÉRANCE À LA SÉCHERESSE DES CÉRÉALES EN ZONE MÉDITERRANÉENNE, P. Monneveux, Ben Salem éd., INRA Éditions, coll. Les colloques, n° 64, 1993, 436 p., 270 F.
Thèmes : en 1989, Montpellier avait déjà été le siège d'un séminaire concernant la physiologie et la sélection des céréales d'hiver en zone méditerranéenne [1], séminaire organisé conjointement par l'ICARDA, l'INRA et l'ENSAM. Des chercheurs issus de nombreux pays avaient alors proposé des pistes de recherche pour les années à venir.
L'objectif de ce nouveau séminaire est de tirer un bilan des actions de recherche entreprises dans différents pays de la Méditerranée occidentale, sur la base de ces orientations. Mais au-delà de ce bilan, l'ambition de ce séminaire est aussi :
- de favoriser les contacts et échanges d'expériences entre les chercheurs impliqués dans les programmes intéressant la tolérance à la sécheresse des céréales dans le Bassin méditerranéen ;
- de développer à travers cette rencontre une approche plus "globale" des mécanismes de tolérance (aspects biométrique, statistique, physiologique, génétique et moléculaire).

Sont ainsi rassemblés les résultats, les problèmes et les perspectives concernant les différentes étapes de ces approches : description des contraintes abiotiques et analyse des interactions génotype x environnement, identification et étude des paramètres morphophysiologiques d'adaptation aux contraintes environnementales, utilisation des ressources génétiques, apport des techniques *in vitro* et utilisation des marqueurs moléculaires dans la sélection pour la tolérance à la sécheresse.
Contact : INRA Éditions, route de Saint-Cyr, 78026 Versailles cedex. Tél. 30 83 34 06.

SIMPLIFICATION DU TRAVAIL DU SOL, G. Monnier, C. Thevenet, B. Lesaffre, éd., INRA Éditions, coll. Les colloques, n° 65, 1994, 172 p., 160 F.
Thèmes : les systèmes simplifiés de travail du sol, avec notamment la suppression totale ou partielle du labour classique, trouvent aujourd'hui un regain d'intérêt auprès des agriculteurs et de leurs conseillers. Ils y voient une possibilité de réduire les coûts de production et d'accroître la productivité du travail.
Résultat d'une coopération interorganismes et d'une synthèse des connaissances acquises à partir d'une masse considérable de données expérimentales, cet ouvrage original permet :
- d'analyser les systèmes simplifiés non seulement vis-à-vis de leurs conséquences agronomiques et techniques mais également en tenant compte des contraintes liées à l'environnement : érosion et pollution des eaux souterraines et de surface ;
- de montrer la nécessité d'adapter aux conditions nord-européennes

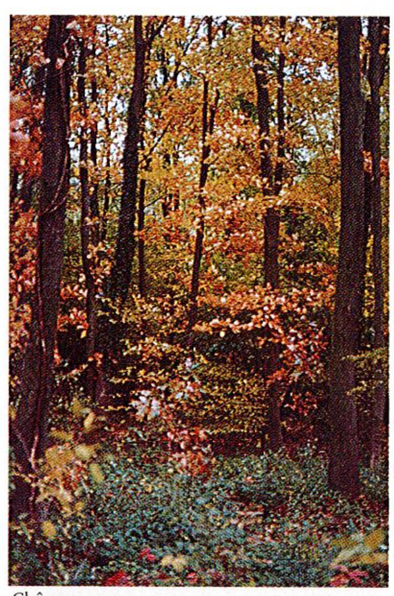
[1] INRA Éditions, les colloques, n° 55.



Du gène au fromage : le polymorphisme de la caséine caprine. Productions animales, février 1994. Chèvre de la race alpine.
Photo : A. Beguey.

les références américaines sur le travail minimum du sol, très orientées vers la conservation des sols et la culture en conditions sèches.
Contact : INRA Éditions, route de Saint-Cyr, 78026 Versailles cedex. Tél. 30 83 34 06.

LE CHÊNE ROUGE D'AMÉRIQUE, J. Timbal, A. Kremer, N. Le Goff, G. Nepveu, INRA Éditions, 1994, 564 p., 410 F.
Thèmes : espèce nord-américaine de première importance, le chêne rouge a été introduit en Europe au XVIIIe siècle comme arbre de parc, du fait de ses beaux coloris d'automne. Mais, à la fin du XIXe siècle et au début du XXe, des forestiers avisés l'ont utilisé avec succès en reboisement. Espèce à la fois rustique et de croissance rapide, elle constitue une bonne alternative aux résineux dans beaucoup de sols acides et pauvres.
La réussite des reboisements de chêne rouge et la conduite sylvicole des peuplements forestiers ainsi constitués supposent cependant une bonne connaissance de la biologie et de l'écologie de ce chêne.
De nombreux spécialistes de la foresterie et de la science du sol, tant français qu'étrangers, ont contribué à la rédaction de cet ouvrage. Ils apportent ainsi réponse aux questions des utilisateurs de l'espèce. Les aspects fondamentaux de la biologie sont également abordés.
Contact : INRA Éditions, route de Saint-Cyr, 78026 Versailles cedex. Tél. 30 83 34 06.



Chêne rouge.
Photo : J. Weber

LES JEUNES RURAUX, Olivier Galland et Yves Lambert, L'Harmattan, coll. alternatives rurales, 1993, 253 p., 130 F.
Thèmes : l'attention étant concentrée sur les jeunes des banlieues, on en oublierait qu'un quart des jeunes habitent des communes rurales. Ces jeunes ruraux ne sont pas à confondre avec les jeunes agriculteurs, qui n'en représentent plus eux-mêmes qu'un dixième environ.
Si la population agricole continue de s'effriter, en revanche, la population rurale s'est mise à augmenter après un siècle de déclin. Cette inversion, générale en Occident, est qualifiée de "renaissance rurale". Les jeunes ruraux sont donc loin de former un groupe résiduel bien qu'ils soient aussi le maillon faible de cette renaissance car ils sont partagés entre le rural et la ville, mais une partie des urbains également.
Ce livre présente la première grande enquête sur les jeunes ruraux : formation, insertion, mobilité, liens avec les parents, cadre de vie, sociabilité, loisirs, couple, religion, éthique, politique. Entre autres, qu'ont de particulier les jeunes ruraux ? sont-ils attachés à leur région ? comment voient-ils le milieu rural ? partagent-ils les héritages idéologiques locaux ?
Ainsi se construit tranquillement une nouvelle ruralité, définie par un style de vie symbolisé par la maison, l'espace et la nature... mais si possible, pas loin de la ville.
Contact : L'Harmattan, 7 rue de l'École Polytechnique, 75005 Paris. Tél. 43 54 79 10.

ANALYSE STATISTIQUE ET OPTIMISATION DANS LES BIO-INDUSTRIES, Bernard Laignelet, Hermann, Éditeurs des Sciences et des Arts, coll. "Actualités scientifiques et industrielles", 1993, 154 p., 130 F.
Thèmes : destiné au praticien, mais accessible dès le premier cycle d'études supérieures, cet ouvrage présente l'ensemble des méthodes les plus utiles d'analyse statistique et d'optimisation - notamment la programmation linéaire et les courbes de réponse - des données des secteurs bio-industriels (industrie agroalimentaire, industries pharmaceutique et biochimique, y compris les industries appliquées à la protection de l'environnement).
Ces données présentent en effet des caractéristiques particulières en fonction de leur nature même, en ce sens que chacune d'elles résulte de causes régulières combinées avec des causes forfuites dont le nombre est élevé. Leur analyse complète ne nécessite cependant qu'exceptionnellement l'utilisation de méthodes élaborées disponibles dans un centre de calcul.
L'accent est mis ici sur les conditions optimales de réalisation bien plus que sur la formalisation mathématique ; celle-ci est toujours interprétée à l'aide d'exemples précis tirés du secteur industriel. Les limites et les conditions d'utilisation des méthodes statistiques, qui, lors-

qu'elles sont employées à bon escient, se révèlent un outil puissant et rigoureux, sont clairement définies. En outre, celle-ci sont aisément compréhensibles par le non-spécialiste dès lors qu'il acquiert la logique du traitement des données et la faculté d'interpréter correctement les résultats.
Après la lecture de cet ouvrage, la connaissance des méthodes, conjuguée avec un sens critique de leur mise en oeuvre, doit permettre à chacun de déterminer, en toute autonomie, le type de logiciel le mieux adapté et l'éventualité d'un recours au centre au centre de calcul.
Contact : B. Laignelet, chargé de mission, présidence, Montpellier. Tél. 67 61 22 00.

ANIMER DIFFUSER PROMOUVOIR

VIVRE AVEC LES INSECTES, Pierre Ferron, Flammarion, coll. Dominos, 1993, 128 p., 39 F.

Thèmes : le monde des insectes est complexe et fascinant, ses capacités d'adaptation sont impressionnantes. Pour Pierre Ferron, ingénieur agronome et directeur de recherches à l'INRA, les insectes sont souvent utiles, parfois indispensables. D'où la nécessité d'aménager les techniques de luttes contre les espèces nuisibles par une stratégie globale de préservation de la diversité biologique.
Contact : Editions Flammarion, 26 rue Racine, 75006 Paris. Tél. 40 51 31 00.

SÉCHERESSE. Science et changements planétaires, éditions John Libbey Eurotext, vol. 4, n° 4, décembre 1993. Au sommaire : émissions de gaz à effet de serre : différents aspects : aspect global ; les changements climatiques naturels ; contribution des tropiques à l'effet de serre ? limiter les émissions de gaz à effet de serre.
Abonnement : ATEI, 23-25 rue Fernand-Combette, 93100 Montreuil-sous-Bois. Tél. 48 59 58 11.

BULLETIN DES VARIÉTÉS, Mireille Bourgoin-Greneche et Joëlle Lallemand, GEVES, 1993, 70 p., 250 F.
- L'électrophorèse et son application à la description des variétés.

Présentation des techniques utilisés par le GEVES.
Contact : Pascale Guillaume, GEVES, La Minière, 78285 Guyancourt cedex. Tél. 30 83 30 00.

INSECTES : un autre monde parmi nous, les cahiers de liaison de l'Office pour l'Information Éco-entomologique, revue trimestrielle éditée par l'OPIE, n° 92, 1er trimestre 1994. (L'abonnement de quatre numéros : 185 F). Au sommaire : la lutte anti-acridienne : comment protéger les cultures tout en préservant notre environnement.
Contact : OPIE, BP 9, 78283 Guyancourt cedex. Tél. 30 44 13 43.

AGRICULTURE ET DÉVELOPPEMENT, CIRAD-CA, SPID, n° 1, janvier 1994, nouvelle revue trimestrielle des sciences et des pratiques agricoles en régions tropicales et subtropicales. (L'abonnement de quatre numéros et deux spéciaux : 700 F).
Au sommaire :
- orge de brasserie à Madagascar,
- cotonnier au Laos,
- maraîchage au Congo,
- dossier : traitement des déchets.

Contact : CIRAD-CA, BP 5035, 34032 Montpellier cedex 1. Tél. 67 61 59 18.

LES DÉPÔTS ATMOSPHÉRIQUES EN FRANCE DE 1850 À 1990, Erwin Ulrich et Brigit Williot, Office National des Forêts, 1993, 148 p., 200 F.
Thèmes : cet ouvrage est une synthèse bibliographique des mesures de dépôts humides et de qualité des précipitations faites en France entre 1850 et 1990. Il énumère la majeure partie des données disponibles tout en restant critique quant aux méthodes d'échantillonnages employées et à la fiabilité des analyses.
Contact : ONF, département des recherches et techniques, bd de Constance, 77300 Fontainebleau. Tél. 64 22 18 07. ■

Adulte de Chrysope *(Chrysopa carnea).*
Photo : F. Faivre d'Arcier.



INRA Partenaire

Communauté scientifique

Installation du nouveau conseil supérieur de la recherche et de la technologie

Le nouveau Conseil Supérieur de la Recherche et la Technologie (CSRT) a été installé le 1er février 1994 par François Fillon, ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. Jacques Joussot-Dubien [1], 65 ans, a été élu vice-président de ce Conseil.
Le ministre de la Recherche est de droit président de ce conseil, créé en 1982, et qui est chargé de le conseiller sur tous les grands choix de la politique scientifique et technologique du gouvernement, notamment sur la répartition du budget civil de recherche et développement, la préparation du plan ainsi que pour les rapports de prospective et d'analyse de la conjoncture scientifique et technique.
Constitué de quarante membres ayant un mandat de deux ans, le CSRT en est à son sixième mandat. Le CSRT publie tous les ans à l'attention du Parlement un rapport annuel d'évaluation de la politique nationale de recherche et de développement technologique. (D'après AFP Sciences, 3 février 1994).

Recherche scientifique et langue française : le point de vue de l'Académie des Sciences

En un temps où la communauté scientifique française, ouverte par vocation sur la communauté scientifique internationale, participe à l'élaboration de nouvelles structures de recherche et de réflexion à l'échelle européenne, l'Académie des Sciences de l'Institut de France tient à réaffirmer son désir de participer au développement de la science, à sa diffusion en France et à l'étranger et à la modernisation de son enseignement, dans le respect de la prééminence de la langue nationale et de l'engagement actif de la France dans la dynamique de la francophonie.

Dans le cadre de cette mission générale et tout en déplorant la dégradation croissante générale de la qualité du français parlé et écrit, l'Académie des Sciences rappelle ses différentes activités en faveur du rayonnement de la langue française dans le domaine scientifique ; notamment la publication en 1982 d'un rapport sur “La langue française et le rayonnement de la science française”, en 1990 d'un rapport sur “Le français dans les sciences et les techniques” et la publication régulière des “Comptes rendus de l'Académie des Sciences” et de “La Vie des Sciences”...

Elle demande que :
- en retour, la communauté nationale et ses dirigeants reconnaissent à la communauté scientifique française la liberté d'apprécier l'opportunité de l'utilisation d'une langue étrangère appropriée, chaque fois que l'exigent sa mission de recherche et de formation à la recherche, la diffusion de ses découvertes et leur discussion contradictoire dans des colloques scientifiques spécialisés, étant entendu que les Institutions françaises de recherche et les organisateurs de colloques feront de leur mieux pour maintenir le recours possible à la langue française lorsque les réunions ont lieu en France ;
- aucun texte législatif ne vienne entraver une gestion souple de ce problème.

Elle propose :
- d'appeler la communauté scientifique à publier et à diffuser dans l'espace francophone des livres, des revues, des articles répondant aux besoins et aux attentes des étudiants, des ingénieurs, des enseignants et de tous ceux qui s'intéressent aux sciences et à leurs résultats, et à assurer la place qui revient à la culture scientifique au sein des cultures francophones ;
- d'établir elle-même, périodiquement, un état de l'usage du français dans l'expression scientifique et technique ;
- et que soit confiée au Conseil Supérieur de la Langue Française la mission d'arbitrer les litiges ponctuels y afférents qui lui seraient rapportés. (Extraits d'une déclaration de l'Académie des Sciences, 10 janvier 1994).

Un projet d'établissement pour le CNEVA

Le Centre national d'études vétérinaires et alimentaires (CNEVA) a décidé d'élaborer un projet d'établissement pour clarifier ses missions et définir ses orientations stratégiques.
Ce travail, mené par l'ensemble des personnels, a donné naissance au document “Le CNEVA demain” projet d'établissement 1993. Trois grandes orientations pour l'avenir ont été retenues :
- produire sain, compétitif, sans nuire et sans souffrance ;
- répondre à sa vocation d'appui scientifique et technique en sa qualité de principal organisme de recherche/développement en “génie vétérinaire” ;
- asseoir les décisions de l'État et des principaux acteurs socio-économiques sur de solides bases scientifiques, dans ses domaines de compétence.

Contact : Sylvie Pédoussaut, CNEVA, 22 rue Pierre Curie, 94700 Maisons-Alfort. Tél. 49 77 13 50.

Des souris modèles pour la genèse de cancers

À l'Académie de médecine, Nathalie Cartier, de l'équipe du professeur Axel Kahn, et Pascale Briand, spécialistes de génétique moléculaire à l'INSERM, ont montré comment elles ont réussi à créer chez la souris

[1] Professeur à l'Université de Bordeaux-1, directeur du laboratoire de physique des interactions ondes-matière de l'École Nationale Supérieure de Chimie et Physique de Bordeaux, spécialiste de la photochimie et des lasers, chercheur au CNRS (1952-57), il a notamment été, de 1986 à 1988, directeur de la recherche à l'administration centrale du ministère de l'Éducation nationale ; il est correspondant de l'Académie des Sciences depuis 1980.

des modèles de cancer dépendant du régime alimentaire.

De tels cancers expérimentaux mimant au mieux ce qui se passe chez l'homme devrait permettre de mieux comprendre les mécanismes de la cancérisation et de tester plus aisément de nouvelles substances anticancéreuses.

Ces chercheurs ont créé des animaux transgéniques, des souris en l'occurrence, dont le patrimoine héréditaire a été transformé en y incorporant un gène étranger, capable en même temps d'être transmis à la descendance. (...)

Afin d'induire des types de cancers dont les généticiens pourraient facilement moduler l'apparition là où ils le désirent, le gène de cancérisation choisi était hybride, moitié oncogène moitié porteur d'une séquence régulatrice d'un autre gène, celui de la L-pyruvate kinase [2], normalement exprimée dans le foie et le pancréas et dont l'expression est fortement dépendante d'un régime alimentaire particulier : elle est fortement stimulée par le glucose, l'insuline et donc par un régime riche en sucres et, au contraire, inhibée par une alimentaire peu sucrée ou par le jeûne. (...)

Ces gènes hybrides ont été injectés dans des oeufs fertilisés de souris (deux cents oeufs environ pour chaque transgène).

Ils ont donné naissance à cinquante souriceaux, mais seulement sept d'entre eux ont effectivement intégré le gène hybride étranger de façon stable dans leurs chromosomes et ont donné naissance à des portées d'animaux transgéniques.

Ceux-ci ont été répartis en trois groupes au moment du sevrage selon l'alimentation reçue : hyperglucidique, équilibrée et pauvre en sucres.

Les souriceaux du premier groupe, correspondant à une situation au cours de laquelle le gène promoteur est activé, ont développé plus de 65 % de cancers du foie et plus de 85 % de cancers du pancréas, alors que ceux du dernier, correspondant à une situation où ce promoteur est inactivé, en ont fait moins de 15 %.

En outre, l'âge d'apparition et la sévérité des lésions pancréatiques sont corrélés à la teneur en glucides de l'alimentation. Ceux qui reçoivent 75 % de sucres développent précocement, dès trois mois, une augmentation diffuse des îlots de Langerhans (la zone pancréatique sécrétrice de l'insuline) précédant l'apparition de tumeurs bénignes, puis malignes, de cet organe. Ces tumeurs sont assez comparables à celles qui se voient chez l'être humain, qu'il s'agisse d'hépatocarcinome ou d'insulinome.

C'est la première fois que l'on a un modèle de cancer génétiquement induit dont on a pu moduler l'expression en agissant sur les conditions nutritionnelles. (D'après Dr C. Petitnicolas, Le Figaro du 9 janvier 1994)

[2] C'est une enzyme essentielle au niveau du foie, où elle joue un grand rôle dans le métabolisme des sucres.

Relations industrielles

Évaluation de l'impact de colzas transgéniques

exprimant des inhibiteurs de protéases sur des insectes ravageurs et des insectes pollinisateurs *

Dans le cadre de l'Appel d'Offres sur "L'évaluation des risques liés à l'emploi du génie génétique en agriculture", la Fondation Limagrain a retenu le projet "Évaluation de l'impact de colzas transgéniques exprimant des inhibiteurs de protéases sur des insectes ravageurs et des insectes pollinisateurs" [3]. Pendant deux ans, Limagrain financera un poste de chercheur ainsi que le fonctionnement matériel inhérent au programme.

Le laboratoire de Biologie cellulaire de Versailles a obtenu des colzas transgéniques potentiellement résistants aux insectes ravageurs de ces cultures, en particulier les coléoptères. La stratégie consiste à introduire dans le génome du végétal des gènes codant pour des protéines, inhibant l'action des protéases chez l'insecte phytophage. Lorsque l'insecte ravageur vient se nourrir d'une partie de la plante ainsi transformée, il ingère ces inhibiteurs de protéases qui perturberont sa digestion et par conséquent sa survie.

La signature entre les laboratoires travaillant sur le projet et la Fondation Limagrain va permettre aux chercheurs d'étudier l'impact de ces colzas transgéniques non seulement sur les insectes cibles mais aussi sur les insectes non cibles et notamment les abeilles. Pour cette étude seront donc élaborés, sur des insectes ravageurs de la culture (charançons des siliques, grosses

[3] Les laboratoires de ce projet sont :
- le laboratoire de Neurobiologie des Invertébrés, INRA-CNRS de Bures-sur-Yvette,
- le laboratoire de Biologie Cellulaire, INRA-Versailles.

En collaboration avec :
- la station d'Amélioration des plantes, INRA-Rennes,
- le laboratoire de Zoologie, INRA-Poitou Charentes,
- Rothamsted Expérimental station, AFRC (GB).

* Voir aussi dans "Travaux et Recherche" l'article sur les plantes transgéniques et la pollinisation.



Prélèvement de nectar de fleur de colza à l'aide d'un microcapillaire de verre.
Photo : M.H. Pham-Delègue.

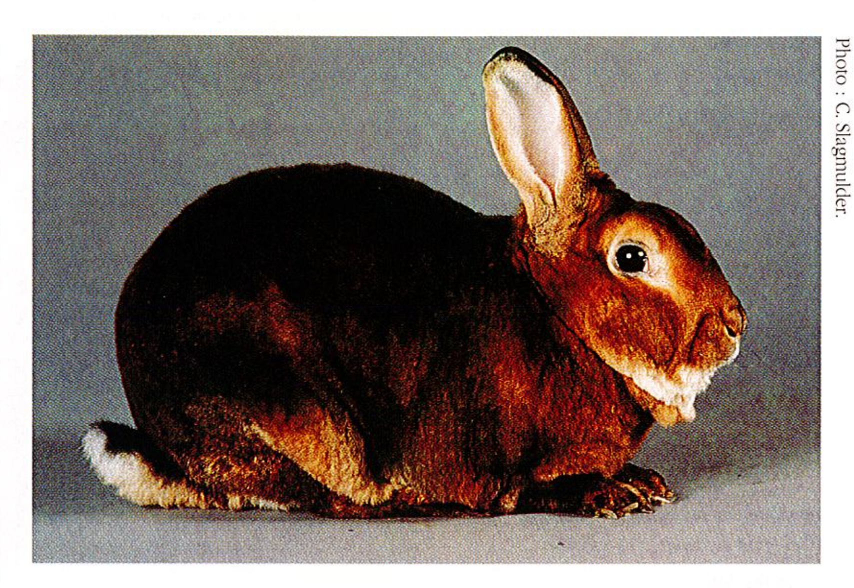
altises), des tests de toxicité, de vitesse de développement et de croissance de l'insecte, de consommation préférentielle entre des plantes transgéniques et des plantes témoins...
Parallèlement, le travail sur l'abeille consistera à observer le butinage sur des plantes transgéniques et sur des plantes témoins, les effets des inhibiteurs de protéases sur leur comportement, sur leur aptitude à apprendre (reconnaissance des odeurs par exemple), sur leur mortalité...
Durant cette étude, les chercheurs devraient également éclaircir certains points encore flous concernant la stabilité de l'expression du gène introduit et la localisation de cette expression. Ils devront de plus préciser la nature des protéases du tube digestif des insectes étudiés.
Autant de questions auxquelles seront confrontés les chercheurs de l'INRA et du CNRS durant ces deux années qui ouvriront certainement des perspectives nouvelles pour l'étude des risques des plantes transgéniques dans la nature.

M. H. Pham-Delègue, Lab. de Neurobiologie comparée des Invertébrés, INRA-CNRS (URA 1190), Bures-sur-Yvette.
Lise Jouanin, Lab. Biologie cellulaire, CNRS, Versailles.

Valoriser les résultats de recherche sur l'ORYLAG [4]

L'INRA au Magneraud est à l'origine de la création il y a dix ans d'un nouveau type de fourrure à partir de pelages de lapin, dont la qualité rivalise honnêtement avec celle du vison. À partir d'une souche de lapin appelée REX, parce que possédant un gène mutant rex, l'INRA a mis au point un système d'élevage très strict qui permet à cette souche de produire un pelage particulier et apprécié.
La valorisation économique de cette invention, non brevetée car le mutant rex était connu depuis de nombreuses années, s'annonçait délicate. L'INRA a donc choisi une stratégie de marque et a déposé la marque ORYLAG pour protéger le lapin, le pelage et les vêtements en fourrure, d'abord en France en 1989, puis à Taiwan en 1993 et en Espagne fin 1993.
Ensuite, avec l'aide appréciable de la Chambre d'Agriculture de Charente-Maritime, a été mis en place un partenariat avec plusieurs éleveurs qui se sont intéressés très tôt au développement de ce type d'élevage et de production, permettant ainsi de bâtir de concert une stratégie d'exploitation et de protection.
L'INRA a suscité la création en 1989 de l'APO (association des producteurs d'ORYLAG) pour regrouper et encadrer, par des cahiers des charges stricts, les éleveurs produisant les pelages ORYLAG et pour protéger les géniteurs REX. L'APO est donc licenciée de l'INRA pour la production des pelages ORYLAG.
La commercialisation des peaux ORYLAG a été confiée, pour des raisons juridiques, à une SARL spécialement constituée à cette fin, en 1993, avec les membres exclusifs de l'APO. Cette société, licenciée de l'INRA pour la commercialisation et l'exportation a des contrats de vente exclusive à des fourreurs tel que le fourreur Alexandre.
1994 verra la signature des licences, bouclant ainsi par voie contractuelle, la phase recherche et développement et ouvrant la phase d'exploitation d'une affaire tout à fait exemplaire. (D'après Tiré-à-part n° 7, janvier 1994).

D. Bouhot, INRA-DRIV.


Photo : C. Slagmulder.

[4] Voir INRA mensuel n° 51, juillet 1990, rubrique "Travaux et recherches".

INRA PARTENAIRE

Pas de brevets américains sur les séquences génétiques humaines

Le National institute of health (NIH), responsable de la recherche médicale américaine, vient d'annoncer qu'il renonçait à poursuivre ses demandes de brevets sur des séquences génétiques humaines "partielles" (dont on ne connaît ni la nature ni la fonction biologique). En 1991 et 1992, le NIH avait déposé plusieurs demandes portant au total sur plusieurs milliers de séquences, provoquant un tollé de protestations dans la communauté scientifique internationale. L'Office fédéral des brevets ayant rejeté ces demandes en août 1993, le nouveau directeur du NIH, Harold Varmus, a décidé de ne pas faire appel. Dans un communiqué, le ministère français de l'enseignement supérieur et de la recherche s'est "réjoui" de cette décision, "seule susceptible de permettre la production et l'échange d'outils indispensables au progrès scientifique tout en étant dégagé de contraintes de type commercial". (D'après Le Monde du 15 février 1994). ■

Travailler à l'INRA

Conseil d'administration

La réunion du CA s'est tenue le 29 mars 1993, à Paris, et a été consacrée à la contribution de l'INRA dans le cadre de la Consultation nationale sur les objectifs de la recherche française initiée par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche en juin dernier.

Auges pour élevage à haute densité de têtards de grenouille.

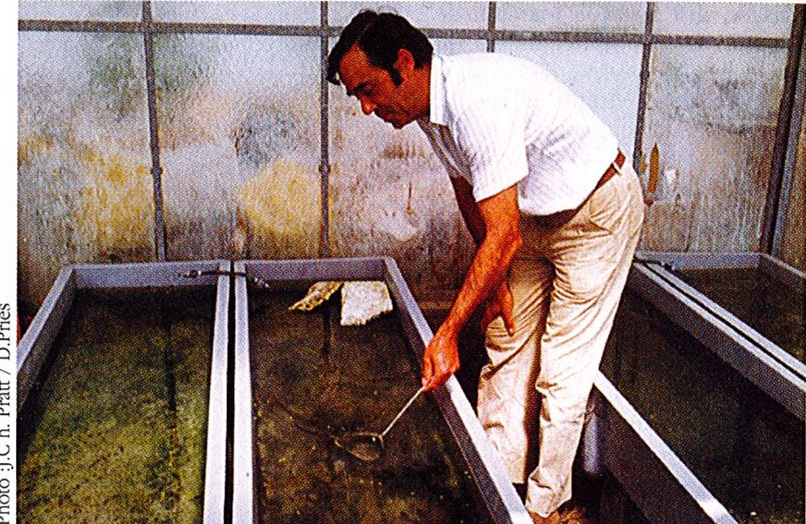


Photo :J.C h. Pratt / D.Pries

Comité technique paritaire

Celui annoncé pour le 22 février dans INRA mensuel n° 74 a été repoussé au 3 mars 1994. Ce dernier n'a pu se tenir et a été annulé ; le refus d'y participer de deux organisations syndicales ne permettant pas d'atteindre le quorum.

Structures

Commission nationale des aides et prêts *

Elle est composée d'un représentant titulaire de l'administration et d'un suppléant, d'un représentant titulaire de chacune des organisations syndicales et d'un suppléant, ainsi qu'à titre d'experts, les assistantes de service social et un représentant de l'ADAS. Sont nommés à ces responsabilités depuis le 27 janvier 1994 :

- Pascal Chiron, chef de la division Politique et affaires sociales, président de la CNAP ; Carmela Crapanzano, adjointe au chef de la division Politique et affaires sociales (suppléante) ;
- Suzanne Bathias (CFDT), Christian Larde (suppléant) ;
- Mireille Gueslin (CFTC), Bernadette Ferron (suppléante).
- Micheline Massoud (CGT), Émilie Ouvrard (suppléante) ;
- Dominique Paturel, Sophie Frequelin (assistantes de service social).
- Marie-Reine Allard (ADAS).

* Voir INRA mensuel n° 73, rubrique "aide-mémoire" et note de service DRH n° 94-16, 15 février 1994.

Constitution d'un Groupe INRA "Spectrométrie de Masse"

À la suite de la journée "Spectrométrie de Masse des Peptides et des Protéines" organisée par Jacques Einhorn le 26 octobre dernier au centre de recherches INRA de Versailles (près de 120 participants) et à l'occasion d'une enquête qu'il vient de réaliser sur les équipements SM de l'INRA, l'idée de la constitution d'un groupe "utilisateurs" de la technique a été émise. Cette proposition se concrétise avec la première réunion du groupe le 7 avril à Rennes au laboratoire de recherches de Technologie laitière, autour du thème "Electrospray et LC-MS".

Contact : groupe INRA "Spectrométrie de Masse" et résultats de l'enquête SM : J. Einhorn, unité de Phytopharmacie et Médiateurs chimiques, Versailles. Tél. 30 83 31 20.
Programme et inscriptions à la journée du 7 avril : J. Léonil ou D. Mollé. Tél. 99 28 53 22.

Appel d'offres

Programme Aliment demain

Dans le cadre du programme de recherche Aliment demain et pour faire suite au travail effectué jusqu'à ce jour par les Commissions Marketing innovation produit (MIP) et Consommateur et marché (C et M), le ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche et le ministère de l'Agriculture et de la pêche lancent un nouvel appel à projets de recherche en sciences humaines sur le thème consommateur et marché. Dans le cadre de ce volet spécifique du programme, les recherches porteront sur l'axe "crise" économique et comportement alimentaire. Par ailleurs, il a également été décidé d'instruire et éventuellement d'accorder des sub-

ventions à des dossiers permettant la mise en place d'un réel et durable partenariat entre entreprises alimentaires et équipes de recherche en sciences humaines et sociales pour des travaux dont les conséquences seront directement utilisables par des acteurs de l'agro-alimentaire français. Outre les qualités scientifiques de base, les critères de sélection des projets de recherche seront leur pertinence économique, leur intérêt direct pour la communauté scientifique et agro-alimentaire française, la qualification et la composition des équipes de travail. Les financements respecteront les ratios suivants : au maximum 50 % des coûts des entreprises privées, 66 % des coûts hors salaires publics des organismes publics.

Les projets devront avoir au maximum une durée de deux ans.

À titre indicatif, le coût moyen des programmes aidés en 1993 étaient compris entre 300 et 1600 KF TTC et les subventions accordées variaient entre 150 et 430 KF.

Date limite de dépôts : 1er avril 1994.

Contact : Philippe Bonbled, ministère de l'Agriculture et de la Pêche, Direction générale de l'Alimentation, Sous-direction Recherche, Innovation et Réglementation, 175 rue du Chevaleret, 75646 Paris cedex 13. Questions scientifiques : Tél. 49 55 58 50 - 46 34 34 39 - 47 65 53 08. Questions administratives : Tél. 49 55 58 29 - 49 55 55 99.

Prix de thèses de l'Institut français pour la nutrition

Poursuivant en 1994 son aide à la recherche, les prix de thèses permettront d'aider efficacement un petit nombre de jeunes chercheurs relevant de l'orientation privilégiée par le comité scientifique "Nutrition humaine", ayant soutenu leur thèse et réalisant un projet post-doctoral. Ce prix fait l'objet d'une attribution unique, non renouvelable. Il n'est pas cumulable avec une autre allocation. Les demandes concernant des séjours hors Europe devront justifier que la même étude n'est pas possible en Europe. Date limite de dépôts : 11 mai 1994.

Contact : Comité scientifique de l'Institut français pour la nutrition, 71 avenue Victor Hugo, 75116 Paris Tél. 45 00 92 50. Fax. 40 67 17 76.

Prix

Prix Jean Deleau
(pour un laboratoire, dotation globale 50 000 écus)

Ce prix est ouvert à des équipes de recherche des laboratoires publics ou privés de l'Union européenne, attribué tous les deux ans. Il récompense les travaux faisant état d'une avancée technologique majeure permettant un développement significatif, à court ou moyen terme, de nouveaux débouchés industriels non alimentaires des céréales. Les critères de sélection retenus par le jury sont : la faisabilité technique et économique de l'application industrielle ; l'accroissement potentiel des volumes de céréales transformées ; l'impact sur la protection de l'environnement. Le jury, indépendant et souverain, est composé de personnalités de la recherche publique et privée des États membres de l'Union européenne. Date limite de dépôts : 31 mai 1994.

Contact : Daniel Marchand, Unigrains, BP 397.16, 75768 Paris cedex 16. Tél. 44 31 10 40. Fax. 44 31 10 46.

Prix Pierre Favard

Créé en 1989 par la Société française de microscopie électronique, ce prix récompense la meilleure thèse, soutenue entre le 1er janvier 1992 et le 31 janvier 1994, dont l'outil principal d'étude est le microscope électronique. Le lauréat, alternativement physicien ou biologiste (thème pour cette année), recevra une subvention pour sa participation à un prochain à un prochain congrès international ou européen de son choix (inscription, voyage et frais de séjour). Date limite de dépôts : 31 mai 1994.

Contact : Société française de microscopie électronique, case 243, Université Paris VI, 4 place Jussieu, 75252 Paris cedex 05. Tél. 44 27 26 21. Fax. 44 27 26 22.

Nominations

Directions scientifiques

Après avis du Conseil scientifique de l'INRA, **Michel Sébillotte** et **Alain Perrier** sont nommés directeurs scientifiques depuis le 1er janvier 1994, en charge respectivement de la Délégation permanente à l'Agriculture, au Développement et à la Prospective (DADP) et de la Délégation Permanente à l'Environnement (DPE).

Systèmes agraires et développement

Après avis du Conseil scientifique de l'INRA, **Bernard Hubert**, directeur de recherche, est nommé chef de département depuis le 1er janvier 1994, pour une durée de quatre ans, en remplacement de **Bertrand Vissac**.

Région Basse-Normandie

Admis à faire valoir ses droits à la retraite depuis le 1er janvier 1994, **Michel Vivier** conserve en qualité de chargé de mission auprès du directeur des Politiques régionales ses fonctions de délégué régional de l'INRA.

Appel aux lecteurs

Envoyez-nous des informations ! Signalez-nous ce qu'il vous intéresserait de savoir ! Une multitude d'initiatives, venues de laboratoires, de techniciens, de scientifiques, d'administratifs, jouent un rôle dans la vie de l'INRA. Merci à ceux qui pensent déjà à nous écrire : INRA mensuel-DIC. 147 rue de l'Université 75338 Paris Cedex 07 Tél : 42 75 91 76

À ceux qui partent en retraite...

Si vous désirez continuer à recevoir "l'INRA mensuel" après votre départ à la retraite, faites le nous savoir en indiquant à nouveau votre adresse même si celle-ci n'a pas changé.

INRA mensuel
DIC 147 rue de l'Université
75338 Paris Cedex 07
Tél. 42 75 91 76

TRAVAILLER A L'INRA

* Un prochain numéro à la rubrique "Aide-mémoire" reprendra en détail ce sujet.

Formation

Mastère Gestionnaire de domaines viticoles

L'École nationale d'ingénieurs des travaux agricoles (ENITA) de Bordeaux offre à des étudiants titulaires d'un diplôme d'Ingénieur, d'un DEA ou d'un DESS de suivre, en un an, l'enseignement spécialisé en gestion de domaines agricoles. Cette formation est sanctionnée par le Certificat d'Études Supérieures, diplôme national, accrédité Mastère spécialisé. Elle est également ouverte à des professionnels ayant au moins trois ans d'activité à un poste de responsabilité. Il s'agit d'apporter à des candidats motivés une formation complémentaire ciblée leur assurant une compétence dans les domaines de la gestion des entreprises viti-vinicoles et une culture sur le secteur du vin. Elle s'articule autour de six thèmes : gestion technique viticole, oenologie, gestion économique et financière, marketing-gestion des ressources humaines-communication, problèmes juridiques et fiscaux, informatique-langue vivante.
Contact : ENITA, département formation continue, BP 201, 33175 Gradignan cedex. Tél. 56 04 20 66. Fax. 56 84 80 21.

Matériel

Photo professionnelle

Le service photo de l'UCD de Versailles propose un matériel professionnel, état neuf à 30 000 F : Hasselblad 500 CM ; objectif Planar 2,8 / 80 CF ; Dos A 12 ; Dos A 16 ; Prisme cellule PME ; verre de visée Acumate ; bague Allonge 32 ; bague Allonge 16 ; bague Allonge 8 ; niveau à bulle ; courroie de cou ; filtre UV Ø 60 Hasselblad ; tripod Ouick Coupling.
Contact : Jean Weber, UCD Versailles. Tél. 30 83 34 24.

Ensemble High Pression Liquid Chromatography (HPLC)

L'équipe Écotoxicologie algale de la station d'Hydrobiologie lacustre de Thonon-les-bains recherche un ensemble HPLC d'occasion comprenant : une pompe ou un gradient ; un injecteur manuel ; un détecteur U.V. ; un système logistique (programmation et d'analyse des données ou un intégrateur ; (colonne phase inverse (C18) facultatif).
Contact : Ghislaine Jann-Para, Annette Bérard, Mauricette Feuillade, Jean Pelletier, INRA, 75 avenue de corzent, BP 511, 74203 Thonon cedex. Tél. 50 26 78 00. Fax. 50 26 07 60.

Divers

Association artistique de la recherche (ASAR)

Les membres de cette association se recrutent parmi les personnels en activité et retraités des organismes de Recherche et Universités de toutes disciplines. Elle comprend :
• la section Arts plastiques qui organise des expositions de dessins, peintures et sculptures originaux de ses adhérents. Ce sont des artistes amateurs qui se réunissent pour présenter leurs oeuvres en une exposition publique, ou en un lieu privé à l'attention du personnel d'un Établissement. Depuis 1981, date de sa fondation par des chercheurs du CNRS, une douzaine d'expositions de dessin, peinture, sculpture, ont été organisées. L'ASER-section Arts plastiques porte intérêt à toute proposition de salle pour une exposition publique et souhaite accueillir un plus grand nombre d'adhérents ;
• la section Musique qui, constituée de plusieurs ensembles instrumentaux, présente des concerts en salle.
Contact : ASAR-CNRS, 3 rue Michel-Ange, 75794 Paris cedex 16.

Notes de service

• Relèvement du plafond de la sécurité sociale. NS DRH n° 94-01, 3 janvier 1994.
• Main-d'oeuvre occasionnelle. NS DRH n° 94-02, 12 janvier 1994.
• Personnels recrutés sur contrats à durée indéterminée dans le cadre de travaux permanents à temps incomplet. NS DRH n° 94-03, 14 janvier 1994.
• Résultats du concours de directeur de recherche de deuxième classe (1993). NS DRH n° 94-04, 21 janvier 1994.
• Colonies de vacances été 1994. NS DRH n° 94-06, 25 janvier 1994.
• Campagne exceptionnelle de mobilité de principe. NS DRH n° 94-07, 27 janvier 1994.
• Subventions consenties à l'INRA par des organismes publics ou parapublics. NS DAJ n° 94-08, 2 février 1994.
• Nominations. NS DAJ n° 94-09, 2 février 1994.
• Composition des commissions administratives paritaires des ITA. NS DRH n° 94-10, 4 février 1994.
• Concours de chargés de recherche de 1ère et de 2ème classe, session 1994. NS DRH n° 94-12, 4 février 1994.
• Nominations. NS DG n° 94-13, 8 février 1994.
• Nominations. NS DAJ n° 94-14, 9 février 1994.
• Concours de directeurs de recherche de 2ème classe de l'INRA (1994). NS DRH n° 94-15, 11 février 1994.
• Composition de la commission nationale des aides et prêts (CNAP). NS DRH n° 94-16, 15 février 1994.
• Prime informatique. NS DRH n° 94-17, 18 février 1994.
• Concours de directeurs de recherche de 2ème classe de l'INRA, postes affectés (1994). NS DRH n° 94-18, 21 février 1994.
• Composition du comité technique paritaire (CTP). NS DRH n° 94-19, 22 février 1994. *
• Concours interne, session 1994. NS DRH n° 94-20, 24 février 1994.
• Nomination du directeur de la DRIV. NS DAJ n° 94-21, 28 février 1994. ■

Courrier

À vos plumes...

J'ai l'honneur de vous faire part d'une idée d'articles pour INRA mensuel.
Étant donné que le goût, les qualités organoleptiques des aliments sont au goût du jour, voici une question qui me tracasse depuis longtemps : quelles sont les substances, les molécules responsables des sensations de piquant, de goût fort, rencontrées dans les piments, poivre et autres épices ?
Vous souhaitant bonne réception de ce courrier...

Christine Bailly,
Unité expérimentale
de centre, Nancy.

Le Grappa pourrait également avoir du grain à moudre

J'ai lu, avec intérêt, l'article d'INRA mensuel n° 73 sur le Grappa qui s'intéresse de très près aux résidus de pesticides dans notre alimentation (Louis de Cormis, p. 24-29). Si toutes les incidences de l'application de produits agro-pharmaceutiques en culture semblent prises en compte, il est un cas particulier qui ne semble pas avoir attiré (encore) l'attention de la DGAL [1], bien qu'au SDPV [2] et à l'INRA on s'en soit alarmé (sans grand succès de conviction auprès des décideurs des deux organismes) il y a déjà quelques années : c'est celui des applications de **produits de protection des stocks contre ravageurs et micro-organismes** qui sont autorisés à l'emploi, en application directe sur les céréales en grain ou certaines légumineuses. Il ne s'agit encore que de denrées alimentaires à l'état de matières premières, nécessitant une transformation ; elles sont néanmoins très proches de la consommation proprement dite. De plus, les produits phytopharmaceutiques utilisés sont souvent des produits de protection pour une longue durée de conservation, dits "rémanents", pour lesquels le législateur n'a précisé ni le danger d'additivité des risques lorsque plusieurs substances actives sont utilisées en mélange (pratique courante en France pour les insecticides) ou de façon répétitive dans le temps, ni le délai qu'il faudrait respecter entre l'application et le transformation ou, *a fortiori*, entre la première transformation et la consommation.

Il peut s'ensuivre des "risques résidus" particuliers, associés au mode d'application et au processus de transformation de ces produits alimentaires non périssables (pour l'essentiel : grains, graines, fruits secs). À titre d'exemple, on pense bien sûr au son de blé qui contient de 75 à 95 % des insecticides appliqués sur le grain (le plus souvent, sous forme de fin brouillard), ce produit connaissant actuellement un regain d'intérêt "diététique" dans l'alimentation humaine. Il semble que cet aspect devrait faire l'objet d'une recherche appliquée mieux soutenue pour lever le doute qui plane sur les réelles vertus des aliments enrichis en sons qui ne proviennent pas suffisamment encore des productions à mention "garanti sans produit chimique" de l'agro-écologie.

Il serait sans doute judicieux, dans le contexte actuel du réexamen des dossiers toxicologiques des substances actives actuellement en usage (l'homologation en vigueur n'a qu'une valeur nationale), pour constituer la liste positive des substances auxquelles l'homologation européenne pourra être accordée, de créer et d'entretenir les moyens d'action d'un groupe de travail mixte INRA/SDPV sur les questions que l'on se pose au sujet des **résidus accumulés sur et dans les matières premières alimentaires à longue conservation.** En effet, il s'exerce une **double pression** : celle de l'industrie de transformation qui voudrait atteindre l'objectif "sans résidus" pour les matières premières constituant en grande partie les matrices alimentaires des produits secs (biscuits, mélanges céréales, pâtes alimentaires, épicerie, légumes secs, produits maltés...) - et celle du stockeur qui veut disposer de la "panoplie" la plus complète possible de substances insecticides autorisées.

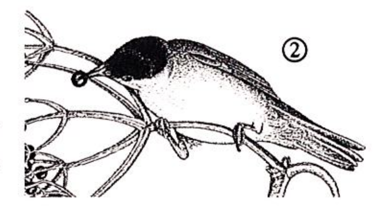
On court le risque de voir disparaître certains produits à faible persistance (dichlorvos) ou trop chers (bioresmethrine) et de ne plus pouvoir contrôler ni les insectes nuisibles ni le respect des LMR [3], faute de connaissances précises sur la dégradation, la métabolisation et la pénétration des substances actives les plus rémanentes dans les denrées sèches. Pourtant ces substances "à longue persistance d'action" trouveront certainement un pétitionnaire pour constituer le dossier d'homologation à l'échelon européen (on pense au chlorpyriphos-méthyl, au pyrimiphos-méthyl, à la deltamethrine et peut-être encore au bon vieux malathion). Un effort de méthodologie analytique serait également nécessaire dans cette situation particulière de l'utilisation des insecticides pour la protection des stocks de grains, graines et fruits secs afin de satisfaire aux exigences du transformateur qui veut continuer à exporter (LMR : futur critère de "pression économique" sur les échanges) et aux préoccupations du consommateur qui recherche avant tout innocuité et sécurité alimentaire.

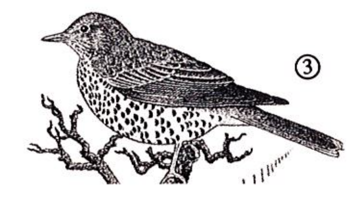
Francis Fleurat-Lessard,
Laboratoire Insectes
des denrées, Bordeaux. ■

[1] DGAL : direction générales des industries alimentaires.
[2] SDPV : service de la protection des végétaux.
[3] LMR : limite maximum de résidus.

Nature

Le gui et les oiseaux





Si les touffes de gui, *Viscum album*, qui habillent certains arbres, surtout les pommiers et les peupliers [1], sont connues de tous, la biologie de ce végétal demeure assez mystérieuse pour nombre d'entre nous. Il est aisé de se faire "coller", dans les diverses acceptations de ce terme, à son sujet.

Première "colle" : le gui est-il, ou non, un parasite ? La réponse est : oui puis non ! En effet, tant que la plante n'a pas développé ses premières feuilles, elle vit en parasite aux dépens de la plante-hôte dans laquelle elle enfonce des suçoirs pour se nourrir. Ensuite, lorsqu'elle pratique elle-même la photosynthèse, elle ne se comporte plus en parasite. D'aucuns prétendent que le gui pourrait même revigorer certains vieux arbres pendant l'hiver confortant l'adage selon lequel "qui enlève le gui fait mourir l'arbre". Cette affirmation reste à démontrer tandis que ce qui est sûr, par contre, est que trop de touffes de gui sur un arbre le condamnent ! Afin de respecter cette évolution physiologique, les botanistes ont donc classé le gui parmi les hémi-parasites.

Deuxième "colle" : comment se fait-il que le gui, à feuilles caduques, conserve toujours des feuilles ? Cela tient à la durée de vie de ces dernières, qui est de l'ordre de 18 mois : lorsqu'elles tombent, d'autres sont déjà en place et la touffe garde cet aspect de verdure persistante.

Avant de nous intéresser plus particulièrement aux rapports oiseaux-gui approchons nous de notre sujet d'étude ; ce qui nous permettra de noter que toutes les touffes de gui ne sont pas porteuses de boules. Le gui est une plante dioïque (à sexe séparé) : seules donc les touffes femelles présenteront des baies. Les fleurs mâles, dénommées tépales, ne possèdent ni pétales, ni étamines : le pollen s'en échappe par une multitude d'ouvertures microscopiques.

Le gui se développe très lentement, au rythme d'un "étage d'articles" [2] par an ; ce qui permet de déterminer aisément l'âge d'une touffe donnée. Entre l'accrochage (le collage !) d'une graine et la formation d'une touffe femelle apte à être exploitée pour la décoration, il faut compter dix à quinze ans.

Plusieurs espèces de gui peuvent se rencontrer en France mais seules celles inféodées aux arbres feuillus produisent des boules blanches et arrondies. Celles associées au pin ou au sapin sont pyriformes et d'un blanc sale. Une dernière précision : le gui sacré que récoltaient les druides avec leurs serpes d'or était uniquement prélevé sur des chênes. Les druides ont disparu tandis que, dans notre pays, subsiste seulement une quinzaine de chênes porteurs de gui...

Connaissant la composition d'une baie, il est aisé de comprendre le mécanisme de propagation de cet hémi-parasite : le noyau est englobé dans une substance mucilagineuse, la viscine "qui s'attache" fortement à quiconque s'intéresse à elle ! Essayez d'en écraser une entre vos doigts : vous réussirez sans difficulté mais il n'en ira pas de même pour vous en débarrasser. Cette substance était autrefois utilisée pour la fabrication de la glu.

L'infestation directe par chute d'une baie mûre sur un support favorable est possible mais, le plus souvent, la propagation se réalise par contamination indirecte et, en ce domaine, certaines espèces d'oiseaux jouent un rôle prépondérant. Nous en signalerons quatre : deux d'entre elles aident à la propagation du gui tandis que les deux autres la freinent.

Tout d'abord la fauvette à tête noire, *Sylvia atricapilla* (dont le capuchon de la tête n'est noir que chez le mâle), est une "disséminatrice locale" : à une vingtaine de mètres de la touffe-mère. Cet oiseau "se régale" uniquement de la pulpe ; aussi essaie-t-il de se débarrasser au plus vite du noyau en le "collant" sur tout support voulant bien le retenir. La graine, intacte, ne demandera qu'à germer si ce support lui est favorable.

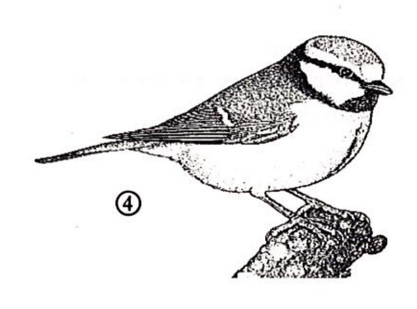
La grive draine assure, par contre une "dissémination à distance" car elle avale la baie entière, la partie charnue et le noyau se séparant au cours du transit intestinal. Comme les sucs digestifs de cet oiseau n'altèrent en rien le pouvoir germinatif, le devenir ultérieur des graines expulsées dépendra uniquement de leur point de chute. Une précision : le nom latin de la grive draine est *Turdus viscivorus*, "la mangeuse de gui".

Les noyaux, laissés pour compte par les fauvettes, sont une aubaine pour les mésanges bleues, *Parus caeruleus*, qui en sont friandes. Avant d'être ingérées, ces graines sont mises en morceaux si bien que, dans de nombreux cas, les mésanges évitent à l'arbre porteur de touffes de gui femelles d'être surinfesté et donc condamné.

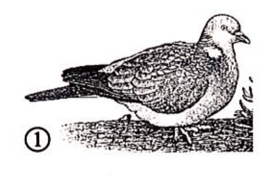
Dernier "anti-gui" cité : le pigeon ramier, *Palumba colombus* (la palombe du Sud-Ouest). Son comportement alimentaire est similaire à celui de la grive draine mais, dans le cas présent, sous l'action des sucs digestifs, les graines qui seront "restituées" entières ultérieurement auront perdu leur pouvoir germinatif.

Même si, d'après Pierre Déom [3], les chances de survie d'une graine de gui sont d'une sur 10 à 15 000, cette espèce n'est nullement menacée comme vous pourrez vous en rendre compte lors de vos promenades.

Philippe Gramet,
Faune sauvage, Jouy-en-Josas. ■



Les illustrations proviennent de la Hulotte : pigeon ramier (1), fauvette à tête noire (2), grive draine (3), mésange bleue (4).



[1] Sept autres arbres sur lesquels il est courant de trouver du gui en France : tilleul, sorbier, tremble, robinier faux-acacia, saule, amandier, aubépine ; d'autres sont récalcitrants : poirier, chêne, cerisier, noisetier, charme, châtaignier, peupliers d'Italie, orme, hêtre... (référence note 3).

[2] Note d'INRA mensuel : mode de développement du gui : les rameaux du gui sont appelés "articles" ; leur disposition deux par deux est très régulière (référence note 3).

[3] Pierre Déom, rédacteur à "La Hulotte", "Monsieur Viscoglut", n° 48 et 49, édition de 1992. Abonnement : Journal "La Hulotte" 08240 Boult-aux-Bois. Tél. 24 30 01 30. (Prix : 81 F pour trois ans).

Voyage aux îles de l'Amérique : le tabac

(...) Je vais maintenant parler d'une des richesses de nos îles. J'ai nommé le tabac.

C'est une plante originaire de l'Amérique. Ce ne fut que vers l'an 1520 que les Espagnols la trouvèrent dans le Yucatán, province de la terre ferme. Ils lui donnèrent le nom de *tabasco*, car ce végétal croissait à merveille et qu'on en trouvait une très grande quantité aux environs de la ville du même nom.

Jean Nicot, ambassadeur de France au Portugal, en ramena en 1560. On l'appela, par reconnaissance, la Nicotiane. En Italie, elle fut connue sous le nom d'herbe sainte, surnom que les Espagnols lui avaient donné à cause des vertus extraordinaires qu'ils lui avaient remarquées.

Il est bon de savoir que le tabac ne fut pas bien reçu de tout le monde. Il fut une pomme de discorde qui alluma une guerre très vive entre les savants. Les ignorants, en grand nombre, y prirent partie aussi bien que les femmes qui ne furent pas les dernières à se déclarer pour une chose qu'elles ne connaissaient pas mieux que les affaires sérieuses qui se passaient en ce temps-là où elles n'avaient pris que trop de part. Les médecins n'oublièrent pas, en cette occasion, de faire valoir le droit qu'ils se sont acquis de juger de tout. Ils donnèrent force recettes et ordonnances sur la manière de le préparer et d'en user selon l'âge et le tempérament des gens. Chaque jour produisait de nouvelles découvertes. On le mettait à toutes les sauces. Cela alla si loin qu'on fut sur le point d'abandonner tout le reste des médicaments.

On en fit une médecine presque universelle. C'était un puissant secours pour les femmes qui étaient dans les douleurs de l'accouchement, un remède assuré contre les passions hystériques, les vapeurs, les inquiétudes, la mélancolie noire, la manie. Ceux qui en usaient, n'avaient rien à craindre de l'air le plus mauvais, le plus corrompu. La peste, la vérole, le pourpre, les maladies populaires qui se communiquent le plus aisément, n'avaient garde d'approcher d'eux. Il fortifiait la mémoire et il rendait l'imagination féconde.

Ceux qui le prenaient en machicatoire en disaient bien d'autres merveilles. Selon eux, il suffisait seul aux besoins les plus ordinaires et les plus pressants des hommes, puisqu'il ôtait le sentiment de la faim et de la soif, qu'il empêchait la diminution des forces et qu'il conservait toute la santé et tout l'embonpoint qu'on remarquait dans les personnes.

Mais ceux qui en disaient le plus de bien et qui en consommaient aussi une plus grande quantité étaient les fumeurs. On publiait que cette plante avait été de tous temps en si grande vénération chez les Américains, que c'étaient le parfum et l'encens les plus agréables qu'ils puissent offrir à leurs dieux. Je ne finirai point si je voulais rapporter tout ce qu'on disait à la louange de cette fumée. Elle réjouissait l'esprit et dissipait les chagrins.

On assurait que l'eau de tabac aiguisait la vue, la conservait, la fortifiait et qu'elle effaçait les rousseurs et autres taches du visage, qu'étant prise par la bouche, elle guérissait la courte haleine, l'asthme, la phtisie, les rhumatismes, les douleurs du foie, qu'elle arrêtait le sang qui s'extravasait du poumon.

Avec tout cela, l'usage de cette plante ne laissa pas de s'établir plus promptement qu'on aurait osé se l'imaginer. De l'Amérique, il se répandit jusqu'au fond des Indes orientales et du Japon. Il passa des Moscovites aux Tartares orientaux. Il inonda toute l'Afrique, l'Asie mineure, la Grèce, la Hongrie, la Pologne, toute l'Allemagne, les royaumes du Nord. Jamais chose ne fut reçue si universellement quoiqu'elle trouve partout des contradictions, des empêchements et des oppositions qui semblaient la devoir étouffer dans son berceau car il ne faut pas croire qu'il n'y eut que des écrivains qui la combattirent avec la plume. Hammourad IV, empereur des Turcs, défendit le tabac dans tout son empire sous peine de la vie. Ce zélé musulman était persuadé qu'il devait être aborrhé des mahométans autant que le vin puisqu'elle produisait le même effet qui est de troubler la raison. Le roi de Perse fit les mêmes défenses et sous les mêmes peines. Les successeurs n'ont pas suivi l'exemple, ce qui paraît par l'incroyable consommation qui se fait de cette plante dans tous ces pays-là. Les monarques d'Occident se sont contentés de le charger de droits exorbitants ; leur politique a eu de bonnes raisons d'en laisser l'usage qui s'est, à la fin, changé en nécessité. Certains ont cru être obligés de désabuser leur peuple des vertus qu'on lui supposait et on prouva que ceux qui prennent le tabac en poudre en quantité sont sujets à perdre l'odorat et à tomber dans des accidents encore plus fâcheux et que celui qu'on prend en fumée pénétrait le cerveau, le gâtait et faisait une croûte noire sous le crâne comme on l'avait remarqué dans plusieurs têtes de fumeurs qu'on avait ouvertes. Une thèse fut soutenue en 1699 où on concluait fort démonstrativement que l'usage fréquent de cette plante abrégeait la vie.

Cela n'empêcha pas qu'on se porta dans une fureur qui ne permit plus de distinguer ni les lieux ni les temps ni les âges ni les sexes, ni les tempéraments ni les personnes. Tel n'en avait jamais pris qui dans deux ou trois jours s'en fit une habitude si forte, s'y asservit tellement qu'il se réveillait la nuit exprès pour en prendre, qu'il en usait en mangeant, en conversant, en marchant, en travaillant, en priant. On le regarda comme dieu de la société, la chose la plus nécessaire qu'il y eut au monde, que dis-je ! On s'étonna comment on avait pu vivre autant de siècles sans tabac et on s'imagina qu'on cesserait de vivre dès qu'on arrêterait d'en consommer.

Voilà une histoire abrégée de la découverte et des progrès du tabac. ■

Résonances

Texte proposé par Philippe Lucas, Rennes Le Rheu.

Extraits du livre :
R. P. Jean-Baptiste Lahuat,
Voyage aux îles de l'Amérique (Antilles), 1693-1705,
Ed. Seghers, Coll. Mémoire vive, Paris, (1ère publication 1722) 1979.

Le Point

La politique des "Actions Incitatives Programmées" à l'INRA (1994-1996)

Malgré un contexte budgétaire difficile, marqué notamment par une baisse d'environ 4 % de ses moyens courants constitués par les Autorisations de programme finançant le fonctionnement et l'équipement, j'ai souhaité accentuer, en 1994, l'effort amorcé en 1993 en faveur d'une politique d'AIP claire, ambitieuse et mobilisant les compétences de l'organisme sur des thèmes stratégiques bien définis.

C'est ainsi que la dotation 1994 est en augmentation de 9 % sur le budget exécuté en 1993 et atteindra 34 MF, 88 % des crédits étant mis en place sur des actions s'inscrivant dans les thèmes prioritaires du budget 1994.

Pour mieux faire connaître cette politique, ce document, issu de plusieurs réunions qui se sont déroulées avec les directeurs scientifiques et les animateurs de thèmes en octobre et décembre 1993, présente non seulement les différentes actions prévues en 1994 mais aussi une réflexion plus large sur la politique des AIP, qui est développée dans la première partie, ainsi qu'une projection sur l'avenir, afin de rentrer dans une logique de programmation pluriannuelle permettant aux chercheurs de mieux se positionner par rapport à cette politique.

Bernard Chevassus-Au-Louis



Photo : Ch. Slagmulder

L'INRA dispose en 1994 d'une dotation au titre des actions incitatives programmées (AIP) d'environ 34 millions de francs, ce qui représente 15,7 % de la dotation de base des laboratoires. Cette dotation est en augmentation de 9,6 % par rapport à 1993. En comparaison, les ressources contractuelles des laboratoires (hors prestations de service et cofinancement de bourses de thèse) représentaient en 1993 environ 180 millions.
Quelle est la philosophie d'utilisation de ces AIP par rapport aux dotations de base des laboratoires d'une part, à leurs ressources externes d'autre part ? Cette question est souvent posée, notamment parce que d'autres organismes de recherche français ou étrangers (INSERM, AFRC, Agriculture Canada, ...) ne disposent pas d'un tel dispositif d'attribution de crédits "en deux temps" et que les chercheurs ont parfois l'impression que des logiques différentes, voire contradictoires, président à l'attribution de ces AIP.
Un séminaire organisé par la Direction Générale à Dourdan les 4 et 5 octobre 1993 a permis d'approfondir cette question et nous en présentons ici les principales conclusions.
Il va de soi qu'il s'agit ici de présenter des principes directeurs et non de réglementer strictement des pratiques qui devront toujours conserver une certaine flexibilité.

Principes directeurs des AIP

Le recours à une AIP doit répondre aux trois principes suivants :

• les AIP s'inscrivent dans des thèmes stratégiques de l'Institut, c'est-à-dire dans des domaines où l'INRA souhaite renforcer son action.
Ainsi, le projet de budget 94 a identifié 12 thèmes prioritaires regroupés autour de trois axes [1] : "Adapter l'agriculture", "Connaître le vivant", "Maîtriser la qualité" ; la plupart des AIP s'articuleront autour de ces thèmes. Ces priorités peuvent également concerner un secteur particulier et à ce titre, des actions sectorielles ("Petites AIP") doivent pouvoir être encouragées.
Cependant, l'identification d'un thème stratégique ne signifie pas systématiquement la mise en place d'AIP sur ce thème. Cette priorité peut également se traduire par le renforcement des soutiens de base ou des équipements des unités concernées ou, dans une optique à plus long terme, par l'affectation de nouveaux personnels. Elle peut également se traduire par la recherche de ressources externes, en promouvant ces thèmes lors d'accords avec des partenaires (contrats régionaux, programmes cadres européens...). Le recours aux AIP sera à envisager en fonction des deux autres critères suivants ;

• les AIP doivent faire appel aux compétences et aux infrastructures existantes : ce qui leur confère un caractère d'action à pas de temps relativement court par rapport à une stratégie de recrutement de nouvelles compétences ou de mise en place d'investissements lourds.
Les compétences existantes peuvent être internes à l'Institut ou situées dans d'autres organismes français ou étrangers. L'ouverture à des partenaires extérieurs est souhaitable mais constitue donc beaucoup plus un moyen d'être plus efficace qu'une finalité, sauf dans le cas d'AIP "fléchée" visant explicitement à renforcer les collaborations avec un partenaire particulier.
Cette mobilisation des compétences existantes ne signifie nullement que les objectifs des AIP doivent être plus finalisés que ceux soutenus par les dotations de base des laboratoires. Certaines AIP se situent clairement dans une stratégie à long terme de l'Institut (sur la nutrition humaine, le génome, le développement régional...) alors que d'autres (conséquences de la réforme de la PAC...) peuvent permettre de mobiliser des compétences pour répondre rapidement à des questions préoccupantes. De même, il serait regrettable de considérer les AIP comme des "écarts nécessaires" par rapport aux axes de recherche à long terme, leur but devant être au contraire d'accélérer la prise en compte de préoccupations devant s'intégrer dans les problématiques de recherche de l'institut.
Par contre, la durée limitée de ces actions (voir plus loin) nécessite de définir précisément les objectifs que l'on se propose d'atteindre et de les formuler de manière à permettre une évaluation *a posteriori* de la réussite de l'opération (comme dans un contrat avec un partenaire extérieur) ;

• les AIP doivent représenter une véritable entreprise de structuration d'un champ de recherche impliquant une coordination scientifique entre des acteurs d'origines diverses et appartenant à des entités différentes (Départements, Secteurs, organismes, ...).
C'est ce qui justifie son utilisation par rapport à un simple renforcement de crédits de fonctionnement ou d'équipement d'unités qui poursuivraient ensuite leur travail indépendamment. C'est également pour cette raison que les AIP doivent être, sauf exception, interdépartementales, dans la mesure où le département représente une structure permanente d'animation et de coordination des unités qui la composent. De même, des AIP visant à coordonner les recherches d'un Département donné avec celles de partenaires extérieurs rentrent clairement dans cette logique.
Cette coordination scientifique doit se réaliser à la fois au niveau de la conception, de l'exécution et de l'interprétation des travaux :
- la phase de conception peut résulter d'une initiative spontanée d'un groupe de chercheurs, être incitée par leur hiérarchie ou émaner d'une structure d'animation transversale interne (commissions, délégations) ou exter-

[1] Voir INRA mensuel n° 71, septembre 1993, "Grands axes et thèmes prioritaires des programmes scientifiques 1994" par Bernard Chevassus, et un prochain numéro consacré au budget 1994.

ne. Elle a pour but de préciser le projet et d'identifier les compétences et les moyens nécessaires pour le réaliser. À ce stade de préparation, le groupe peut avoir un caractère limité et fermé. Par contre, l'énoncé de son projet, une fois défini et validé, doit être largement diffusé au sein de l'Institut et permettre à toute équipe souhaitant y contribuer, de faire des propositions *a priori* recevables. Cette distinction entre le groupe, nécessairement restreint, des concepteurs (ou des animateurs) et celui, plus ouvert, des réalisateurs, est importante si l'on veut éviter des sentiments de malaise vis-à-vis de gestions jugées trop "privatives" de thèmes prioritaires. Cette ouverture peut passer par un appel d'offres formel, ponctuel ou permanent ou par tout autre procédure (séminaire...). Elle concernera les laboratoires propres ou associés de l'Institut. Par contre, sauf cas particulier (AIP conjointe entre plusieurs organismes ou impliquant le Fonds de la Recherche et de la Technologie par exemple), il n'est pas souhaitable, pour des raisons essentiellement pratiques, d'assurer la même ouverture vis-à-vis d'unités extérieures. Il appartiendra donc aux animateurs d'AIP d'identifier et de solliciter des collaborations extérieures selon une procédure de gré à gré,

- l'exécution de l'AIP ne peut se limiter à l'exécution indépendante des projets par les différentes unités retenues à l'issue de l'appel d'offres. Elle suppose au contraire que ces projets constituent des éléments complémentaires d'un ensemble cohérent et conduisent à des échanges et à une animation scientifique en termes de méthodologie, de compétences... La réalisation des projets sur des dispositifs expérimentaux communs et les échanges de personnel entre équipes constituent notamment des outils pour une telle politique,

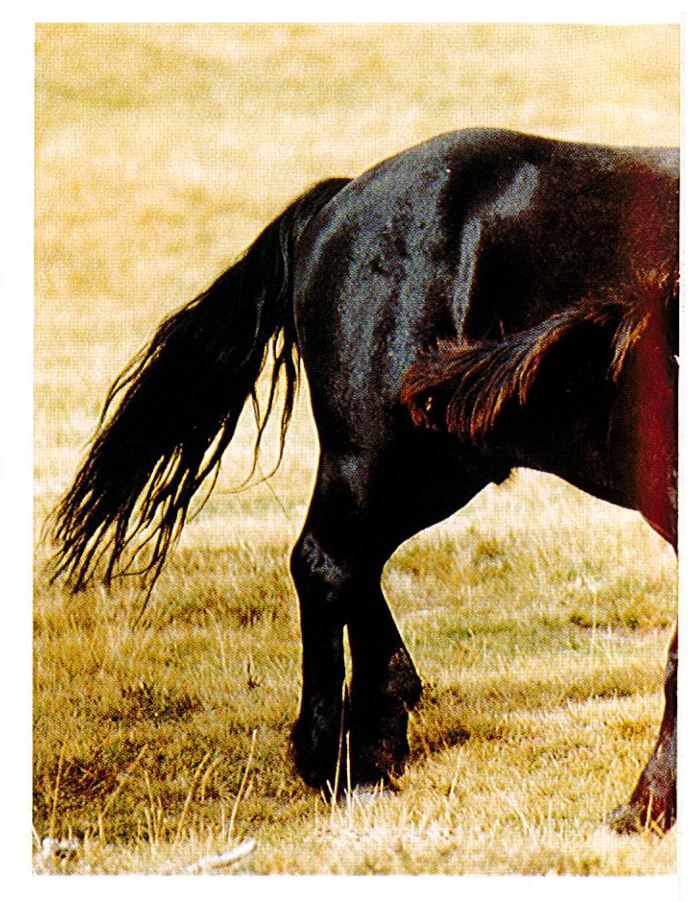
- l'achèvement de l'AIP doit conduire à une réelle synthèse, illustrant ce que cette coordination a permis d'obtenir comme "valeur ajoutée". La réalisation de cette synthèse peut supposer des actions spécifiques (séminaires, colloques) qui devront faire partie intégrante de l'AIP. Enfin, une restitution - évaluation de l'AIP sera à prévoir, pour en communiquer les conclusions aux différentes personnes intéressées (communauté scientifique, partenaires socioprofessionnels).

L'AIP se définit donc comme la construction et la mise en place d'une stratégie de recherche impliquant des acteurs non coordonnés par leurs structures d'appartenance pour répondre à un objectif stratégique de l'Institut.

Corrolaires

• La durée et la fin

L'AIP est une procédure pluriannuelle. La phase de construction ("pré-AIP") peut se faire de manière spontanée ou donner lieu à une première validation par la Direction Générale. Des crédits d'animation peuvent être éventuellement envisagés à ce stade, en particulier lorsque le montage implique des partenaires extérieurs ou des déplacements importants. La phase de réalisation est généralement de trois ans, même si certaines actions, conçues dès l'origine comme à pas de temps long, doivent pouvoir être renouvelées après une évaluation approfondie. Dans tous les cas, il est souhaitable que cette durée soit définie *a priori*, aussi bien pour définir clairement le plan d'action de l'AIP, que pour permettre la programmation pluriannuelle des moyens nécessaires. À l'issue de l'AIP, la question des stratégies "de relais" se pose. Elle peut impliquer des modifications de structures (création d'unités multidépartementales par exemple), la mise en place d'une commission permanente ou l'attribution de moyens nouveaux à certaines unités (définition de nouveaux profils de recrutement...). Ce relais peut également se faire par l'intervention de nouvelles sources de financement (intégration dans des contrats de plan, projets européens...).



• Les modalités de financement

Même si une AIP est d'abord une action d'animation scientifique, elle suppose l'attribution de crédits spécifiques. La définition des moyens nécessaires est cependant souvent difficile *a priori*, surtout si l'on veut préserver le caractère "ouvert" de l'AIP. C'est pourquoi il convient de mettre en place en première année des moyens modérés, puis de procéder à une réévaluation pour la deuxième année (sur la base notamment du nombre de chercheurs effectivement impliqués). Enfin, la troisième année, qui correspond à l'achèvement, au




Chevaux de Merens, Midi-Pyrénées.
Photo : G. Cattiau.

dépouillement et à la synthèse des travaux peut faire l'objet d'un financement plus restreint. Une répartition du type 30 / 50 / 20 représente donc un scénario de base, à moduler bien sûr selon les cas.

En conclusion

Dans le contexte actuel, le développement à l'INRA d'une politique d'AIP, selon les principes précédemment définis, revêt une importance particulière pour deux raisons : l'une structurelle et l'autre conjoncturelle :

- l'Institut représente sans doute l'organisme de recherche agronomique possédant, en comparaison avec ses homologues étrangers, la plus grande diversité de compétences disciplinaires et de problématiques. Tout en poursuivant l'approfondissement de chacune de ces compétences, il apparaît souhaitable de les valoriser également par des rapprochements originaux sur des problèmes complexes nécessitant de combiner les approches des sciences physiques, biologiques, humaines et sociales (gestion de l'eau, de la biodiversité, nutrition humaine...). Ces démarches d'intégration, volontairement ambitieuses, permettent en particulier d'illustrer l'intérêt de ces structures de recherche originales dans le contexte international que sont les grands organismes de recherche à postes permanents ;
- l'Institut doit faire face à une évolution importante de ses objets et de ses thématiques pour prendre en compte les nouveaux enjeux et les nouvelles contraintes de l'agriculture, de l'agro-industrie et de la gestion de l'espace rural. Des réformes structurelles sont sans doute nécessaires (évolution de certains Départements, création des deux délégations permanentes) mais ne peuvent se faire que progressivement et après des réflexions approfondies. L'utilisation des AIP permet par contre, en conservant la dynamique des structures existantes, de mobiliser les compétences pour favoriser cette évolution.

AIP 1994-96 engagées dans le cadre des programmes prioritaires de l'Institut

Le développement d'une politique d'AIP renforcée, selon des principes directeurs clairement établis lors du séminaire de Dourdan, répond à la nécessité de mobiliser la grande diversité des compétences disciplinaires et des problématiques abordées à l'INRA pour la résolution des problèmes complexes qui lui sont posés.
Les actions programmées en 1994 s'inscrivent donc dans les thèmes stratégiques de l'Institut évoqués plus haut.

Le premier axe concerne "l'adaptation de l'agriculture à son nouveau contexte et à ses nouvelles contraintes".

Il comporte quatre thèmes prioritaires :

- connaissance du contexte économique :
L'AIP "Conséquences de la réforme de la PAC", lancée en 1991, se conclura en 1994 par la tenue d'un grand colloque international.
Deux AIP nouvelles sont engagées en 1994 dans le cadre de ce thème, l'une sur " l'organisation et la régulation publique des marchés agricoles et agro-alimentaires", l'autre sur la "Modélisation du système agricole et agro-alimentaire français".
- utilisation rationnelle des intrants et maîtrise des impacts : sept AIP se situent en 1994 dans ce thème dont une, à orientation biologique, porte sur les "Gènes de résistance aux maladies des plantes et des animaux". L'exploitation de résistances génétiques constitue en effet une voie prioritaire pour trouver des alternatives à la lutte chimique contre les bioagresseurs.
Les six autres actions, à caractère environnemental, sont :
  - "ARMOR" : (qualité de l'eau dans le massif armoricain), engagée en 1993, sur la gestion de l'environnement régional,
  - "AVENIR" : (Agriculture viable et efficace à niveaux d'intrants raisonnés), lancée en 1993 dans la lignée des actions du programme "AGROTECH" et principalement centrée sur la gestion des intrants dans les systèmes de grandes cultures,
  - l'action "ECOPOL", qui élargira l'AIP "Écodynamique des substances polluantes", lancée en 1993, prenant en

compte les aspects "écotoxicologie" et l'action nouvelle "gaz à effet de serre", développée en liaison avec le ministère de l'Environnement et l'Ademe,

- l'AIP "Valorisation et protection des ressources en eau", engagée en 1992, dont ce sera en 1994 la dernière année. Le comité scientifique "Eau", très ouvert vers l'extérieur de l'Institut est maintenu pour poursuivre la coordination sur ce programme en lien notamment avec le GIP "Hydrosystèmes",

- l'action plurisectorielle "Gestion intégrée des serres", engagée en 1993 sur des crédits sectoriels, est désormais financée globalement sur les crédits d'AIP,

- l'AIP "Microbiologie et environnement" s'achèvera en 1994 sous sa forme actuelle, des actions nouvelles sur le rôle des micro-organismes dans les sols et les eaux étant envisagées dans le cadre du thème sur la biologie des populations et des peuplements ;

• gestion de l'espace et développement régional :
la création, en 1993, de la Délégation Permanente à l'Agriculture au Développement et à la Prospective témoigne de la volonté de l'INRA de s'engager pleinement dans ce domaine. L'objectif 1994 est de conforter l'action sur les "Nouvelles fonctions de l'agriculture et de l'espace rural", étendue aux programmes sur l'agroforesterie et la forêt paysanne, et d'engager des études nouvelles sur le "Développement régional", en particulier en Pays de Loire, en Auvergne, Languedoc-Roussillon et Midi-Pyrénées ;

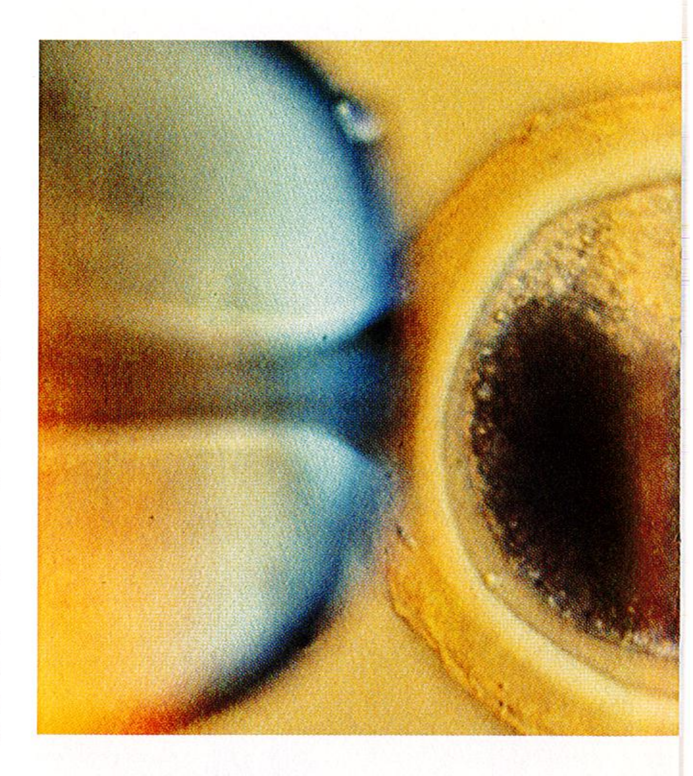
• dans le domaine de la valorisation non alimentaire des produits agricoles, l'action "NOVAGRI" sera poursuivie en lien avec l'Ademe.

Le second axe vise à renforcer notre connaissance du vivant à ses différents niveaux d'organisation, des structures moléculaires aux populations et aux peuplements.

Cinq thèmes prioritaires ont été identifiés :

• structure des génomes :
les actions, engagées en 1993, de soutien aux programmes d'analyse systématique du génome des animaux et des plantes cultivées, ainsi que les travaux méthodologiques d'utilisation des marqueurs génétiques et d'analyse des séquences seront poursuivies en 1994 dans le cadre de l'AIP "Structure des génomes". Certains programmes font par ailleurs l'objet de financements dans le cadre du GIP GREG et de programmes européens. Une commission scientifique assure depuis 1992 l'animation et la coordination générale du thème.
Compte tenu de l'engagement important de l'Institut sur ce thème, l'AIP s'attachera en 1994 à promouvoir des échanges sur les questions méthodologiques entre les équipes relevant de secteurs différents ;

• biologie du développement :
l'AIP " Biologie du développement"est animée par un comité scientifique global, subdivisé en deux sous-comités pour tenir compte des différences entre les règnes animal et végétal. Une enquête a permis de recenser l'ensemble des programmes engagés dans le cadre de ce thème au sein des départements.
Dans le cadre du secteur végétal, les actions interdépartementales associant, sur des objectifs stratégiques, des agronomes, améliorateurs, pathologistes, forestiers et des chercheurs maîtrisant les approches cellulaires et moléculaires, seront favorisées ;



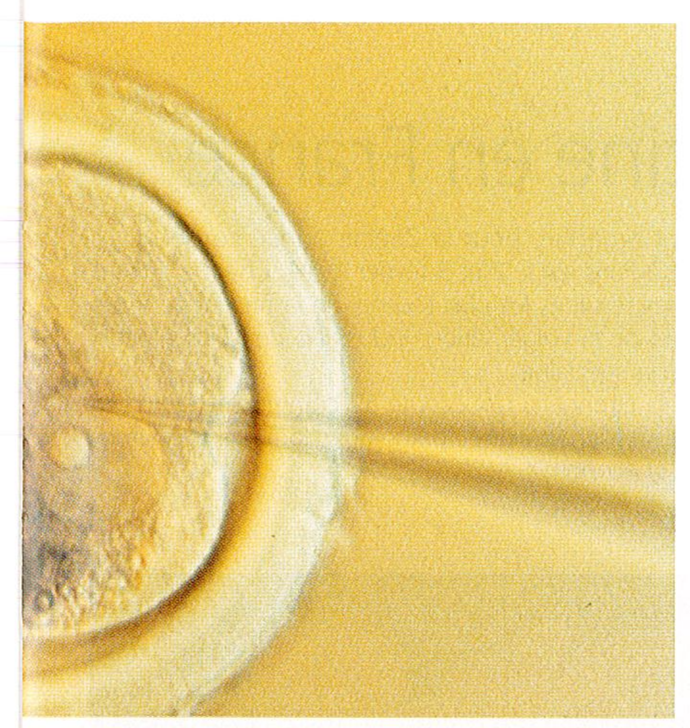
• ingénierie des protéines : ce thème est considéré en 1994 comme du ressort de l'animation spécifique des secteurs concernés ;

• sciences du comportement : l'action pluridisciplinaire sur le "Comportement et l'adaptation des animaux aux contraintes d'élevage" sera mise en place sur les thèmes fédérateurs suivants : neurobiologie des adaptations, neurobiologie des fonctions de reproduction, écoéthologie ;

• biologie des populations et des peuplements :
l'action "Fonctionnement des peuplements végétaux et environnement" lancée en 1994 sur ce thème est structurée autour des deux volets : "adaptation des peuplements végétaux à des conditions de milieu limitantes, et conséquences sur le milieu du fonctionnement et de la conduite des peuplements végétaux". Elle se développera en concertation avec le programme "Biodiversité" du CNRS.

Le troisième axe développe des recherches sur la maîtrise de la qualité des produits alimentaires, en particulier autour de trois thèmes :

• maturation des produits et élaboration de la qualité des matières premières :
l'AIP "MATURAL" (maturation des produits alimentaires) engagée en 1993 autour de programmes sur les mécanismes de maturation des fruits et de leurs dérivés, la maîtrise des micro-organismes intervenant dans l'affina-



Œuf de porc fécondé, centrifugé pour rendre visibles les *pronuclei*. Les lipides forment la masse noire visible au niveau de la pipette de maintien. La micropipette contenant l'ADN est introduite dans l'un des *pronuclei*
Photo : INRA Tours.

ge des fromages et la modélisation de la maturation des viandes, est soutenue en favorisant une plus grande coopération avec le secteur des productions végétales.
Les actions portant sur la variabilité biologique des matières premières animales sont poursuivies.

L'action engagée en 1993 sur la "Construction sociale de la qualité" et le cadrage d'un programme sur la qualité des produits de terroir et AOC seront réalisés en 1994 ;

- nutrition humaine et sécurité alimentaire :
l'AIP "NUTRIAGE" (nutrition et vieillissement) est poursuivie en relation avec plusieurs laboratoires de l'INSERM, du CNRS et de l'Université. Ce programme vise à déterminer comment des facteurs nutritionnels peuvent moduler les effets du vieillissement sur les métabolismes protéique, minéral, lipidique et vitaminique.
Une action sur l'"Hygiène bactérienne" est aussi soutenue en 1994. Elle sera destinée à améliorer nos connaissances sur les stratégies de colonisation et de survie de la flore microbienne affectant la qualité des aliments ;
- dans le domaine du "génie des procédés", les programmes annuels, cofinancés avec le CNRS, tels que ceux du GIS TIFAN (fluides non newtoniens), ainsi que les collaborations établies avec le CEMAGREF, sont soutenues dans le cadre de ces actions incitatives 1994.

Direction générale ■

Animation des thèmes et AIP 1994-96

Thème / AIP	Directeurs scientifiques	Animateurs	Tranche 1994 en millions de F
• Connaissance du contexte socio-économique	C. Viau	H. Ossard/H. Guyomard	600
• Utilisation rationnelle des intrants :	pas d'animateur global		
- Avenir	J. Mamy / C. Viau	J.M. Meynard	1200
- Armor	A. Perrier	P. Prunet	800
- Ecopol - effet de serre	A. Perrier/J. Mamy	P. Chassin	2000
- Gènes de resistance	A. Coleno/F. Grosclaude	J. Denarié/F. Lantier	3000
- Microbiologie	J. Adda	D. Ehrlich	600
- Eau	J. Mamy	C. Riou	1500
- Serre	M. Sebillotte	A. Baille	800
• Gestion de l'espace et développement régional :			
- Nouvelles fonctions	C. Viau/C. Beranger	B. Hubert/P. Rainelli	1200
- Développement régional	M. Sebillotte	(désigné par région)	2000
• Valorisation non alimentaire des produits agricoles	A. Coleno/J. Adda	(désigné par région)	1500
• Structure des génomes	F. Grosclaude	C. Chevalet	3000
• Biologie du développement	F. Grosclaude/A. Coleno	P. Durand/M. Caboche	2500
• Sciences du comportement	F. Grosclaude	R. Dantzer	800
• Biologie des populations et des peuplements	J. Mamy/A. Coleno	R. Bonhomme	1000
• Maturation des produits et élaboration de la qualité des matières premières	J. Adda/C. Beranger	C. Valin	4000
• Nutrition et sécurité alimentaire	J. Adda	G. Pascal	3000
• Génie des procédés	J. Adda	G. Corrieu	500

À ce total de 30 millions de F, s'ajoutent 4 MF de "petites" actions à caractère plus sectoriel.

Le Point

La recherche porcine en France

L'INRA et l'Institut Technique du Porc (I.T.P.) ont organisé, pour la 26ème année consécutive, les Journées de la Recherche Porcine en France à Paris les 1, 2 et 3 février 1994. Chaque année, ces Journées sont l'occasion de communiquer les résultats les plus récents de la recherche à ses utilisateurs directs : responsables du développement et de la vulgarisation, industriels de l'alimentation animale, vétérinaires, enseignants, techniciens et éleveurs spécialisés.

Près de 700 participants, dont plus de 100 participants étrangers, ont écouté 52 communications couvrant un large éventail des préoccupations actuelles de la filière porcine : pathologie, logement, environnement, qualité des produits, alimentation, génétique et économie.



Photo : J. Chevalier.

Compte tenu de l'abondance des communications *, nous retiendrons seulement quelques exemples significatifs.

Pathologie

L'amélioration de la qualité sanitaire des élevages reste une préoccupation majeure dans la filière porcine. Dans un rapport général consacré à une meilleure maîtrise sanitaire des élevages de sélection et de multiplication, différentes méthodes d'obtention d'animaux assainis E.O.P.S.** ont été présentées. L'hystérectomie, suivie d'une période d'élevage des porcelets en milieu stérile a été la technique la plus souvent utilisée en France, pour peupler de nouveaux élevages de sélection ou assainir des animaux de très grande valeur génétique. Pour le futur, les auteurs proposent une procédure plus simple, consistant à créer de petites unités d'élevage très protégées, ventilées par filtration absolue de l'air et destinées au peuplement d'élevages neufs ou au repeuplement d'élevages contaminés.
Concernant le Syndrome Dysgénésique et Respiratoire Porcin, les résultats de suivi à long terme de 24 élevages montrent qu'après la phase aiguë de contamination les pertes de porcelets restent légèrement plus élevées qu'avant la contamination, suggérant l'installation d'une phase "chronique" de la maladie. Des truies séropositives sont trouvées dans tous les élevages 15 mois après la contamination et le virus circule encore dans deux tiers des élevages.

* Le texte complet des communications est disponible auprès de l'I.T.P., 149 rue de Bercy PARIS Cedex 12.

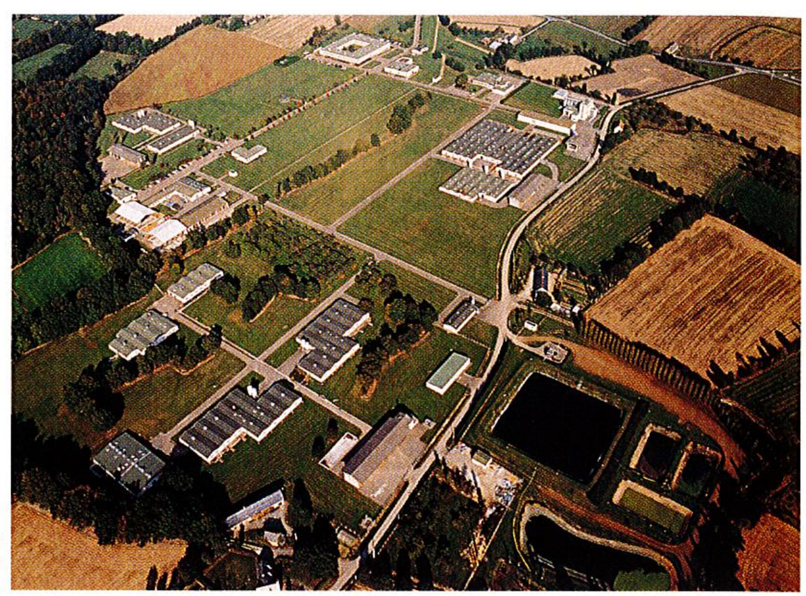
** E.O.P.S. "exempt d'organismes pathogènes spécifiques".

Logement

À la naissance, le porcelet est très sensible au froid, sa température de confort se situant vers 35° C. Une exposition prolongée à des températures basses s'accompagne d'une baisse de la consommation de colostrum, d'où un déficit énergétique et immunitaire pouvant conduire à la mort de l'animal. Aussi utilise-t-on généralement en élevage un chauffage localisé des porcelets. Deux systèmes de chauffage : lampe infra rouge (largement utilisée actuellement) et dalle chauffante (une nouvelle technique), ont été comparés sur 80 portées. Les performances de croissance des porcelets sont semblables avec les deux systèmes, mais la mortalité tend à être plus faible avec la dalle chauffante. Si ces résultats se confirment à plus grande échelle, l'avantage économique sera en faveur des dalles chauffantes, malgré un investissement un peu plus élevé.
Au cours de cette séance, des résultats très intéressants ont également été rapportés sur la maîtrise de la qualité de l'air en porcherie d'engraissement (ammoniac et poussières), sujet important tant pour les résultats zootechniques des animaux que pour les conditions de travail de l'éleveur.

Environnement

Les problèmes d'environnement devenant de plus en plus préoccupants, en particulier dans les régions à forte densité de productions animales, les chercheurs ont étudié les possibilités de réduire les risques de pollution des eaux par les nitrates ou les phosphates présents dans les déjections animales.
Des solutions préventives ont ainsi été envisagées. Une meilleure adéquation de l'alimentation aux besoins de l'animal permet d'envisager raisonnablement une réduction de 20 à 30 % des rejets, aussi bien d'azote que de



Station de recherches porcines
Rennes St Gilles
Photo : J.Chevalier.

phosphore. On a aussi évalué l'intérêt de l'élevage sur litière accumulée, à base de sciure ou de paille hachée.
Plusieurs procédés de traitement du lisier ont été testés. Un procédé chimique de précipitation de l'azote ammoniacal par des phosphates ammoniaco-magnésiens a été évalué en pilote expérimental. Ce procédé devrait être utilisé prochainement à l'échelle industrielle dans une usine de traitement du lisier de porcs. On a également présenté un procédé biologique de lagunage, avec élevage de poissons, expérimenté par un chercheur du Muséum d'Histoire Naturelle.
Enfin, les premiers résultats sur le fonctionnement d'une unité de traitement à la ferme permettant d'épurer les effluents d'un élevage de 1100 truies ont été rapportés. Après centrifugation, la fraction liquide subit un traitement biologique de nitrification-dénitrificalion, ce qui élimine 90 % de l'azote ammoniacal. L'investissement s'élève à 3 800 000 F, le coût de fonctionnement annoncé étant de 22 F/m³, hors amortissements.

Qualité des carcasses et des viandes

Les résultats d'une enquête réalisée en Bretagne confirment l'importance de la qualité du gras de porc, en particulier chez les porcs les plus maigres : la réduction de la quantité de gras s'est accompagnée de quelques effets indésirables : les gras sont "mous" et s'oxydent facilement (goût de rance) ; ce qui les rend impropres à la fabrication de charcuterie sèche.

Alimentation

Ces journées auront sûrement marqué une étape importante dans l'évolution des systèmes d'évaluation de la valeur des aliments pour le porc. Un rapport général très complet a été consacré au système énergie nette développé par l'INRA, en collaboration avec l'ensemble de la filière de l'alimentation animale. Ce système, qui permet une meilleure prédiction de l'utilisation réelle des nutriments par les animaux, est déjà largement utilisé en France. Concernant l'apport de protéines et d'acides aminés, une évolution similaire est en cours, grâce à la mesure de la digestibilité iléale des acides aminés.
Chez la truie reproductrice, les chercheurs ont présenté une approche originale permettant d'appréhender la nutrition du foetus *in utero*. Cette méthodologie devrait permettre de mieux comprendre l'influence de la nutrition maternelle sur le développement des fœtus. Toujours chez la truie, des

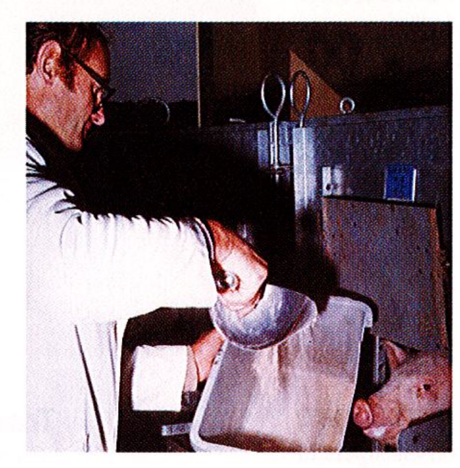
chercheurs du Québec ont présenté des résultats intéressants sur l'implication de l'acide folique (Vitamine du groupe B) dans la survie embryonnaire en début de gestation.
On a également précisé les conditions d'utilisation, par le porc en croissance et le porcelet sevré, de différentes matières premières : graine de tournesol, sous-produits de l'industrie de la pomme de terre et tourteau de colza.

Génétique

Longtemps négligée par les sélectionneurs, du fait notamment de sa faible héritabilité, la prolificité des truies prend depuis quelques années une importance croissante dans les programmes de sélection. La technique du BLUP (modèle animal) a été utilisée pour calculer l'évolution génétique des paramètres de prolificité au cours des 15 dernières années. Sur cette période l'amélioration est très faible (environ +0.015 porcelets/portée par an), ce qui n'est guère surprenant au regard de l'absence de sélection sur ce paramètre. Par contre, le développement récent de lignées hyperprolifiques semble très prometteur et on peut espérer rapidement des gains de prolificité de l'ordre de 10 %.

Économie

Au cours de cette séance, un rapport général a été consacré aux conséquences de la réforme de la politique agricole commune sur la production porcine. De nouveaux équilibres des prix plus favorables à l'utilisation des céréales en alimentation animale sont attendus et la baisse du prix de l'aliment devrait se traduire par une diminution de l'ordre de 10 % des coûts de production. Toutefois, il ne devrait pas y avoir, selon les auteurs, de bouleversement des conditions de concurrence entre les grands bassins de production.
Concernant la compétitivité de la filière bretonne au niveau européen, une comparaison avec le Danemark et les Pays-Bas souligne qu'aucun de ces bassins de production ne possède un réel avantage sur le plan technique. En revanche, selon les économistes, l'organisation de la filière bretonne paraît insuffisante. Les entreprises sont trop peu implantées dans les pays de destination de leurs produits, et ne portent pas une attention suffisante à la demande ni à sa diversité.



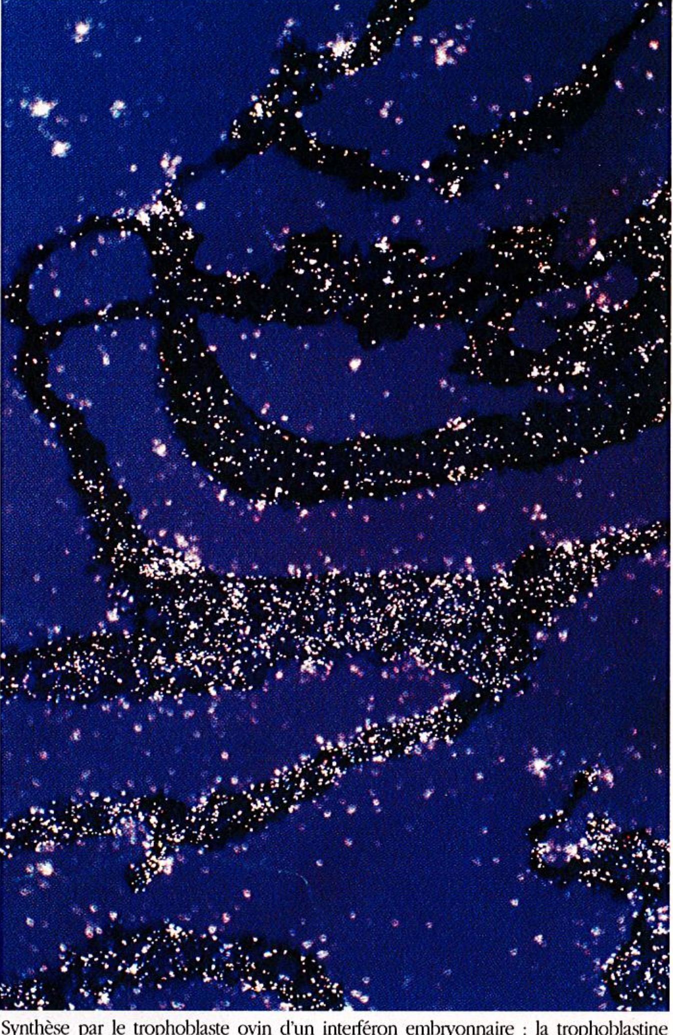
"Energie nette" un nouveau système d'évaluation de la valeur des aliments : cage de digestibilité.
Photo : J.Chevalier.

Jean-Yves Dourmad,
Recherches porcines, Rennes ■

De nombreuses contributions sont présentées conjointement par plusieurs organismes qui ont collaboré à une étude ; l'organisme retenu ici est celui du premier auteur cité.

- INRA 15
- Autre recherche publique française (CEMAGREF, CNEVA, Muséum) 6
- Recherche publique francophone (Canada, Belgique, Suisse) 7
- Enseignement (INAPG, ESAB, École Chimie Rennes) 4
- Instituts techniques (dont ITP : 14, ITCF : 1) 15
- Professions agricoles (AGPM, UGPVB, CA 22) 4
- Fabricant d'aliments 1

SOMMAIRE n° 75



Synthèse par le trophoblaste ovin d'un interféron embryonnaire : la trophoblastine révélation autoradiographique au 35 S. Photo : M. Guillaumot.

Directeur de la publication : Marie-Françoise Chevallier-Le Guyader / Responsable de l'INRA mensuel à la DIC : Denise Grail
Maquette et P.A.O. : Pascale Inzérillo / Secrétariat : Agnès Beaubernard / Photothèque INRA : Raditja Ilami-Langlade
Comité de lecture : Nicole Prunier, Brigitte Cauvin (DIC) / Michèle Troizier (Productions végétales)
Yves Roger-Machart (Productions animales) Pierre Cruiziat, Agnès Hubert (Milieu physique) / Christiane Grignon, Hélène Rivkine
(Sciences sociales) Marc Chambolle (Industries agro-alimentaires) / Laurence Garmendia (Relations internationales)
Loïc Bordais (Relations industrielles et valorisation) / Marie-Thérèse Dentzer (Service de presse)
Frédérique Concord (Service juridique) / Daniel Renou (Services généraux) / Nathalie Pouvreau (Agence comptable)
Jean-Claude Druart (Thonon-les-Bains)
Michèle Lamouroux (Programmation et financement) / Martine Jallut (Ressources humaines)
INRA,
Direction de l'information et de la communication (DIC), 147 rue de l'Université, 75338 Paris Cedex 07. Tél : (1) 42 75 90 00
Conception : Philippe Dubois / Imprimeur : Montreuil offset / Photogravure : Vercingétorix
ISSN 1156-1653 Numéro de commission paritaire : 1799 ADEP